



**Gilson Roberto de Souza**

**Depois que o café acabou:**  
Biogeografia e História Ambiental de remanescentes  
florestais do Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ e SP)

**Tese de Doutorado**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção  
do grau de Doutor em Geografia pelo programa de Pós-  
graduação em Geografia, do Departamento de  
Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Rogério Ribeiro de Oliveira

Rio de Janeiro,  
Dezembro de 2021



**Gilson Roberto de Souza**

**Depois que o café acabou:**  
Biogeografia e História Ambiental de remanescentes  
florestais do Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ e SP)

Tese apresentada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-  
Graduação em Geografia da PUC-Rio. Aprovada pela  
Comissão Examinadora abaixo:

**Prof. Rogério Ribeiro de Oliveira**

Orientador

Departamento de Geografia e Meio ambiente - PUC-Rio

**Prof. Alexandro Solórzano**

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

**Prof<sup>a</sup>. Adi Estela Lazos-Ruíz**

Universidad Nacional Autónoma de México

**Prof. André Scarambone Zaú**

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO

**Profa. Arianne Luna Peixoto**

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro, 03 de dezembro de 2021

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

## **Gilson Roberto de Souza**

Graduou-se em Ciências Biológicas na UGB/FERP (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Volta Redonda, RJ) em 1994. Mestre em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em 2002. Seus interesses se concentram no campo da História Ambiental, com ênfase em fragmentos florestais que passaram pelo histórico ciclo do café no Vale do Rio Paraíba do Sul, estudos florísticos e fitossociológicos da Mata Atlântica e coleções botânicas. Atualmente trabalha como professor de Botânica no Instituto de Educação do Centro Universitário Geraldo Di Biase (UGB) e como professor da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ).

### Ficha Catalográfica

Souza, Gilson Roberto de

Depois que o café acabou : biogeografia e história ambiental de remanescentes florestais do Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ e SP) / Gilson Roberto de Souza ; orientador: Rogério Ribeiro de Oliveira. – 2021.

220 f. : il. color. ; 30 cm

Tese (doutorado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Geografia e Meio Ambiente, 2021.

Inclui bibliografia

1. Geografia e Meio Ambiente – Teses. 2. Mata Atlântica. 3. Sucessão ecológica. 4. Cafeicultura. 5. Fitossociologia. 6. Usos antrópicos. I. Oliveira, Rogério Ribeiro de. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Geografia e Meio Ambiente. III. Título.

CDD: 910

Aos meus pais, João Roberto e Noemia  
Magalhães pelo apoio, amor e confiança.

## Agradecimentos

Foram tantas as pessoas que participaram de algum modo para a construção deste trabalho que eu espero aqui, não cometer a injustiça de me esquecer de alguém. Assim, agradeço em primeiro lugar:

Ao Prof. Dr. Rogério Ribeiro de Oliveira, querido amigo e eterno orientador, por todos os ensinamentos, pela valiosa amizade e por ser este ser humano especial. Acreditou no meu trabalho e muito obrigado por todos esses anos de aprendizado e por tudo que inspira;

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Arianne Luna Peixoto, querida amiga e orientadora de mestrado, por ser esta pessoa tão carinhosa, dedicada e iluminada que sempre está disposta a contribuir. Muito obrigado por todas as lições e bons conselhos.

Aos professores: Prof. Dr. André Scarambone Zaú, Prof. Dra. Adi Estela Lazos-Ruíz, Prof. Dra. Arianne Luna Peixoto e ao Prof. Dr. Alexandro Solorzano por aceitarem a participar da avaliação deste trabalho;

A todos os professores e professoras do Departamento de Geografia e Meio Ambiente da PUC-Rio, grandes mestres, que confiam e sempre incentivam seus alunos e contribuem para a construção de um futuro melhor;

Aos amigos do Laboratório de Biogeografia e Ecologia Histórica da PUC-Rio, por todas as produtivas e ricas discussões, em especial aos amigos o prof. Dr. Alexandro Solórzano, Gabriel Paes da Silva, Lucas Brasil e Maria La Roque Amadeo, por todas as produtivas e ricas discussões e auxílio neste trabalho;

Aos amigos que me auxiliaram em campo sem medir esforços na coleta de plantas e solos, em especial Rodrigo Giovanetti Alves, Daniel Laurent, e Mauricio Jorge Bueno Farias;

Aos meus alunos de iniciação científica por auxiliar em campo: Débora Cássia da Silva, Gabriel Rodrigues L. A. Pereira, Alice Martins, G. Pereira, Raniere Marques Bizarra da Silva e Mariele Miguel Moreira;

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Inês Machline Silva, pela valiosa amizade e por ser esta uma pessoa especial que me inspirou a desenvolver um capítulo voltado a usos de plantas que foram introduzidas na Mata Atlântica;

Ao Prof. Dr. Marcos Gervásio Pereira, do Laboratório de indicadores de sustentabilidade ambiental LISA, URRJ, que auxiliou nas análises de solo deste trabalho;

Por fim a Minha família, em especial aos meus pais João Roberto e Noemia Magalhães que na simplicidade me fizeram ser uma grande pessoa. Sem vocês nada disso seria possível, obrigado pela vida.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## Resumo

Souza, Gilson Roberto de; Oliveira, Rogério Ribeiro de. **Depois que o café acabou: Biogeografia e História Ambiental de remanescentes florestais do Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ/SP)**. Rio de Janeiro, 2021. 220p. Tese de Doutorado – Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Do ponto de vista histórico, a cafeicultura teve um papel relevante sobre a composição e estrutura das florestas no domínio da Mata Atlântica, especialmente no século XIX em todo o Vale do Rio Paraíba do Sul, localizado na interseção dos estados de SP, RJ e MG. Esta atividade gerou uma paisagem composta por mosaicos florestais que foram definidos por diferentes sobreposições de usos, em distintas escalas temporais. Seu legado deixou marcas na paisagem e muitas estão ocultas sob estes mosaicos vegetacionais, sendo revelados a partir do estudo de sua flora e vegetação. Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição florística e a estrutura do estrato arbustivo e arbóreo de fragmentos de Mata Atlântica no Vale do Paraíba RJ/SP, com diferentes estágios sucessionais e distintas sobreposições de usos após o ciclo do café. Foi analisada a estrutura florística e fitossociológica de oito fragmentos que compartilham o mesmo histórico de uso. Em seguida, foram analisadas as marcas humanas nestas florestas através do inventário de espécies exóticas e vestígios físicos de diferentes contextos históricos. Por fim, foi feita uma análise do entorno de cada fragmento por imagens de satélite. A metodologia utilizada consistiu: 1) no levantamento fitossociológico em 20 parcelas de 10 x 10 m<sup>2</sup> contíguas, perfazendo 0,2 ha em cada fragmento; 2) análise granulométrica e de fertilidade do solo nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm; 3) levantamento de espécies exóticas nas florestas; 4) registros de macrovestígios de usos pretéritos nos fragmentos e 5) utilização e interpretação de imagens de satélite para cada fragmento estudado. Os resultados indicam que os fragmentos estudados contemporâneos à época do café. Muito possivelmente são de áreas onde anteriormente existiam cafezais e, com o declínio deste, deu-se o processo de sucessão ecológica, representando hoje esta paisagem uma convergência de histórias naturais e humanas. As investigações acerca da paisagem que circunda os fragmentos dimensiona as semelhanças que há entre eles, pois estão dentro de uma mesma matriz e contexto histórico. A interpretação destes eventos temporais sobre os aspectos das florestas a partir do legado do café por diferentes sobreposições de

uso contribui para compreensão das dimensões biogeográficas e da história ambiental da sua paisagem. Neste contexto, o entendimento dos usos antrópicos pretéritos e a situação atual das florestas face ao aspecto cumulativo de usos contribui para a conservação destas florestas e dos valores ecológicos e culturais a elas associados.

## **Palavras-chave**

Mata Atlântica; Sucessão ecológica; cafeicultura; fitossociologia; usos antrópicos.



## Abstract

Souza, Gilson Roberto de; Oliveira, Rogério Ribeiro de (Advisor). **After coffee runs out: Biogeography and Environmental History of forest remnants in the Paraíba do Sul River Valley (RJ e SP)**. Rio de Janeiro, 2021. 220 p. Tese de Doutorado – Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

From a historical point of view, the heyday of coffee growing played a relevant role in the composition and structure of forests in the Atlantic Forest domain, especially in the 19th century throughout the Paraíba do Sul River Valley, located at the intersection of the states of SP, RJ, and MG. This activity generated a landscape composed of forest mosaics defined by overlapping uses at different time scales. His legacy left marks on the landscape, and many are hidden under these vegetation mosaics, revealed through the study of its flora and vegetation. This work aimed to evaluate the floristic composition and structure of the shrub and arboreal layer of Atlantic Forest fragments in the Paraíba Valley RJ/SP, with different successional stages and distinctions overlapping uses after the coffee cycle. The floristic and phytosociological structure of eight fragments that share the same history of use was analyzed. Then, the human marks in these forests were analyzed by inventory of exotic species and physical remains from different historical contexts. Finally, an analysis of the surroundings of each fragment was carried out using satellite images. The methodology used consisted of 1) a phytosociological survey with 20 contiguous plots of 10 x 10 m<sup>2</sup>, totaling 0.2 ha in each fragment; 2) granulometric and soil fertility analysis at depths of 0-10 and 10-20 cm; 3) survey of exotic species in forests; 4) records of a macro trace of past uses in the fragments and 5) use and interpretation of satellite images for each studied component. The results indicate that the studied fragments are not contemporary remnants of the coffee period. Quite possibly, they were from areas where coffee plantations previously existed and, with its decline, the process of ecological succession took place. Today, this landscape represents a convergence of natural and human histories. The investigations about the landscape surrounding the fragments scale the similarities between them, as they are within the same matrix and historical context. The interpretation of these temporal events on the aspects of forests from the coffee legacy through different use overlaps contributes to understanding the biogeographic dimensions and the environmental history of its

landscape. In this context, understanding past anthropic uses and the current situation of forests in the face of the cumulative aspect of benefits contributes to the conservation of these forests and the ecological and cultural values associated with them.

### **Key words**

Atlantic forest; Ecological succession; coffee growing; phytosociology; anthropic uses

## Sumário

1. Introdução Geral.....	21
1.1. Objetivo geral .....	24
1.2. Objetivos específicos .....	25
2. Composição florística, estrutura florestal e solos de fragmentos no Vale do Rio Paraíba (RJ/SP) .....	26
2.1. Introdução .....	26
2.2. Caracterização das áreas de estudo .....	29
2.2.1. Relevo e Solo .....	30
2.2.2. Clima .....	31
2.2.3. Vegetação .....	34
2.2.4. Descrição das áreas de estudo .....	35
2.3. Procedimentos metodológicos .....	37
2.3.1. Coleta do Material Botânico .....	38
2.3.2. Parâmetros fitossociológicos .....	38
2.3.3. Grupos ecológicos e usos históricos .....	39
2.3.4. Protocolo para coleta de solos .....	40
2.4. Resultados e Discussão .....	41
2.4.1. Aspectos estruturais e florísticos das oito áreas exploradas .....	41
2.4.2. Densidade e área basal .....	46
2.4.3. Similaridade entre as formações estudadas .....	49
2.4.4. Grupos ecológicos .....	52
2.4.5. Classes diamétricas .....	55
2.4.6. Espécies significativas para cada área de acordo com o valor de cobertura (VC) .....	57
2.4.7. Grau de conservação .....	64
2.4.8. Solos .....	66
2.4.9. Análise de componentes principais .....	73
2.5. Conclusão .....	76
3. Marcas humanas nas florestas do Vale do Paraíba (RJ/SP).....	78
3.1. Introdução .....	78
3.2. Procedimentos metodológicos .....	81
3.2.1. Caracterização da área de estudo .....	81
3.2.2. Materiais e métodos .....	82
3.3. Resultados e discussão .....	84
3.3.1. Plantas exóticas introduzidas e nativas domesticadas.....	84
3.3.2. A cultura material na paisagem florestal .....	95
3.3.3. O corte seletivo nas florestas e a produção de energia .....	97
3.3.4. Elementos da cultura material e dimensões simbólicas da paisagem.....	103
3.3.5. Populações atuais de espécies exploradas no passado .....	109
3.4. Conclusão .....	112
4. A paisagem que conecta os fragmentos florestais no Vale do Rio Paraíba SP/RJ .....	114
4.1. Introdução .....	114
4.2. Descrição das áreas de estudo .....	117
4.3. Procedimentos metodológicos .....	118

4.4. Resultados e discussão .....	121
4.4.1. Fragmento localizado em Bananal, SP .....	121
4.4.2. Fragmento localizado em Arapeí/SP .....	127
4.4.3. Fragmento localizado em São José do Barreiro, SP .....	134
4.4.4. Fragmentos localizados em Volta Redonda, RJ ("Floresta da Cicuta" e "Parque do Ingá").....	142
4.4.4.2. Fragmento Santa Cecília do Inga Volta Redonda, RJ .....	151
4.4.5. Fragmento localizado em Piraí, RJ .....	157
4.4.6. Fragmento localizado em Rio Claro, RJ .....	164
4.4.7. Fragmento localizado em Barra do Piraí, RJ .....	174
4.5. Conclusão .....	181
5. Considerações finais .....	182
6. Referências bibliográficas .....	184
Anexos .....	196
Anexo I .....	197
Anexo II .....	217
Anexo III .....	218

## Lista de figuras

Figura 1.1: Região de estudo, a Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul abrangendo os estados de São Paulo e Rio de Janeiro.....	30
Figura 1.2: Formações de morros mamelonares na região do Vale do Paraíba do Sul, com marcas do legado do café, localizadas nos municípios de: Foto – - Barra do Pirai/RJ; Foto b – São José do Barreiro/SP; Foto c – Rio Claro/RJ.....	31
Figura 1.3: Balanço hídrico mensal para o Médio Paraíba do Sul RJ, no período de 1961 a 2010, segundo a classificação climática de Thorthwaite.....	32
Figura 1.4: Balanço hídrico mensal normal para a região do Médio Paraíba do Sul-RJ, no período de 1961 a 2010, segundo a classificação climática de Thorthwaite (ETP) Evapotranspiração, (ETR) Evapotranspiração real. ....	33
Figura 1.5: Paisagem com marcas que remetem ao ciclo do café no Vale do Paraíba; <b>Foto a:</b> Escravizados na colheita do café no Vale do Paraíba, 1882 (Marc Ferrez); <b>Foto b:</b> Marcas deixadas na paisagem pelo plantio do café em linhas verticais: Fazenda Cataguá, (Grimm, 1886), óleo sobre tela, 82,5 x 128 cm. Coleção de Antônio Luiz dos Santos; <b>Foto c:</b> Rebrotas do café no sub-bosque florestal em Volta Redonda, Floresta da Cicuta.....	35
Figura 1.6: Localização das oito áreas estudadas no Vale do Paraíba, Brasil. Mapa elaborado por Gabriel Paes S. Sales e Lucas Santa Cruz de A. Brasil, 2019. ....	37
Figura 1.7: Perfis do solo coletado: a) área da floresta de Bananal - RJ, com resíduos de carvão oriundo de antigas carvoarias; b) área da Floresta da Cicuta, em Volta Redonda – RJ, 2021. ..	40
Figura 1.8: As dez famílias botânicas com maior densidade de indivíduos e espécies encontradas nos oito fragmentos floresta atlântica do Vale do Paraíba - SP/RJ, 2021.....	42
Figura 1.9: Percentual da síndrome de dispersão das espécies levantadas nos oito fragmentos de florestas no Vale do Paraíba do Sul - SP/RJ, 2021. ....	43
Figura 1.10: Percentual do panorama geral de todas as espécies amostradas segundo classe sucessional em oito áreas estudadas no Vale do Paraíba SP/RJ, 2021. Legenda Pi – Pioneira; Si – Secundária inicial; St – Secundária tardia; Cl – Clímax; S/d – sem definição.....	53

Figura 1.11: Porcentagens das espécies amostradas segundo classe sucessional para cada uma das oito áreas estudadas no Vale do Paraíba SP/RJ, 2021. Legenda Pi – Pioneira; Si – Secundária inicial; St – Secundária tardia; CI – Clímax; S/d – sem definição. ....	53
Figura 1.12: Distribuição diamétrica dos oito fragmentos florestais trabalhados no vale do Paraíba RJ/SP, 2021.....	56
Figura 1.13: Distribuição das espécies de acordo com o grau de extinção nas florestas do Vale do Paraíba RJ/SP. Legenda: NE – não avaliada; LC – segura ou pouco preocupante; NT – quase ameaçada; Vem– vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente em perigo .....	65
Figura 1.14: Análise de componentes principais dos parâmetros químicos, físicos, matéria orgânica dos solos, diversidade, de famílias e espécies, área basal, Índice de diversidade ( $H'$ ) nas profundidades de 0-10cm e de 10 – 20 cm, sob os diferentes fragmentos florestais do Vale do Paraíba RJ/SP, 2021. ....	75
Figura 2.1: Porcentagem e categorias de usos de espécies exóticas presentes nos oito fragmentos de Mata Atlântica estudados no Vale do Paraíba SP/RJ. ....	84
Figura 2.2: Elementos com histórico de uso na floresta da Cicuta, datados do século XX entre os anos 30 e 40: a) registro de uma antiga barragem para captação de água para abastecimento; b e c) base de concreto de quiosques do balneário de turistas; d) vestígio de antigos canteiros de ornamentação na área da floresta.....	96
Figura 2.3: Marcas deixadas na paisagem em florestas do Vale do Paraíba SP/RJ: <b>a)</b> marcas de antiga estrada de escoamento do café; <b>b)</b> antiga vala para contenção do gado; <b>c)</b> balaustrada ao longo da estrada de São J. Marcos (Rio Claro/RJ); <b>Foto:</b> Gilson Souza e <b>d)</b> Talude de antiga estrada de carros de bois em S. José do Barreiro, <b>Foto:</b> Rogério R. Oliveira (2021). ....	96
Figura 2.4: Percentual de árvores bifurcadas em cada um dos oito fragmentos florestais estudados no Vale do Paraíba RJ/SP. ....	97
Figura 2.5. Bifurcação à altura do corte por machado em fragmentos do Vale do Paraíba: a- corte do tronco de espécie <i>Sorocea bomplandii</i> , em S. J. do Barreiro; b- bifurcação no tronco de <i>Machaerium aculeatum</i> em Bananal SP e c – vestígio do uso do machado no tronco de <i>Dalbergia nigra</i> , no município de Barra do Pirai, RJ. ....	98
Figura 2.6: Esquema de um <i>balão de carvão</i> .....	102

Figura 2.7: Espécies de figueiras: <b>a)</b> <i>Ficus trigona</i> encontrada na área central do fragmento de Barra do Pirai/RJ e <b>b)</b> <i>Ficus cyclophylla</i> floresta da Cicuta, em Volta Redonda/RJ, ambas nas áreas centrais dos maciços florestais. Foto: Gilson R. Souza, 2018. ....	104
Figura 2.8: Vasilhame de barro utilizado em ritual de religião de matriz africana encontrado próximo a um exemplar de <i>Ficus cyclophylla</i> na área de borda da Floresta da Cicuta, em Volta Redonda RJ. ....	105
Figura 2.9: Distribuição do número de indivíduos das espécies <i>Dalbergia nigra</i> e <i>Apuleia leiocarpa</i> em seis dos oito fragmentos do Vale do Paraíba RJ/SP. ....	110
Figura 3.1: Mapa de localização do município de Bananal no Estado de São Paulo. ....	121
Figura 3.2: Imagens de satélite do fragmento do município de Bananal/SP e seus arredores com formação de pastagens, rodovia e fragmentos naturais. ....	123
Figura 3.3: Distribuição das dez famílias mais ricas em indivíduos e seus números de espécies amostradas no fragmento de Bananal, Estado de São Paulo, Vale do Paraíba. ....	127
Figura 3.4: Mapa de localização do município de Arapeí no Estado de São Paulo. ....	128
Figura 3.5: Área de estudo do fragmento situado no município de Arapeí, no Estado de São Paulo. ....	128
Figura 3.6: Imagens de satélite do fragmento no município de Arapeí/SP, com destaque em seus arredores com formação de pastagens e florestas de eucaliptos e fragmentos naturais. ....	129
Figura 3.7: Distribuição das dez famílias mais ricas em indivíduos e seu número de espécies amostradas no fragmento no município de Arapeí, Estado de São Paulo, Vale do Paraíba. ....	133
Figura 3.8: Mapa de localização do município de São José do Barreiro no Estado de São Paulo. ....	135
Figura 3.9: a) Imagens de satélite do fragmento no município de São José do Barreiro/SP, e seus arredores com formação de pastagens, represado FUNIL e fragmentos naturais. ....	135
Figura 3.10: Imagens de satélite do fragmento no município de Arapeí/SP, e seus arredores com destaque para a represa do FUNIL. ....	136
Figura 3.11: Imagens de satélite destacando a paisagem ao redor do fragmento estudado, demonstrando usos do espaço. ....	138

Figura 3.12: Dez famílias mais ricas em indivíduos seu número de espécies amostradas no fragmento de São José do Barreiro/SP, Vale do Paraíba. ....	140
Figura 3.13: Mata de localização do município de Volta Redonda no Estado do Rio de Janeiro. ....	142
Figura 3.14: Imagem de satélite mostrando a visão geral da localização da Floresta da Cicuta destacada em branco entre os municípios de Volta Redonda e Barra Mansa, no Estado do Rio de Janeiro. ....	143
Figura 3.15: Imagens de satélite do fragmento Floresta da Cicuta no município de Volta Redonda, e seus arredores com formação de pastagens, áreas urbanas e fragmentos naturais.....	144
Figura 3.16: Imagem de satélite mostrando a conectividade da área em estudo fazendo conectividade com outro fragmento maior e sua proximidade com áreas urbanas e domínio de uma matriz compostas por pastagens. ....	146
Figura 3.17: Distribuição das dez famílias mais rica em indivíduos seu número de espécies amostradas na Floresta da Cicuta, município de Volta Redonda, RJ. ....	150
Figura 3.18: Imagens de satélite do fragmento Santa Cecília do Ingá no município de Volta Redonda, e seus arredores com formação de pastagens, áreas urbanas e fragmentos naturais.....	153
Figura 3.19: As dez Famílias com o maior número de indivíduos e seu número de espécies amostradas na floresta do Ingá município de Volta Redonda, RJ, Vale do Paraíba do Sul. ....	156
Figura 3.20: Mapa de localização do município de Piraí, no Estado do Rio de Janeiro no Vale do Paraíba do Sul.....	158
Figura 3.21: Imagens de satélite do fragmento no município de Piraí, e seus arredores com formação de pastagens, áreas urbanas e fragmentos naturais. ....	160
Figura 3.22: As dez famílias com o maior número de indivíduos e seu número de espécies amostradas na floresta no município de Piraí, Estado do Rio de Janeiro, no Vale do Paraíba do Sul.....	163
Figura 3.23: Localização do município de Rio Claro, no Estado do Rio de Janeiro, Vale do Paraíba do Sul.....	165



- Figura 3.24: **a)** Mapa de localização da área de estudo no município de Rio Claro/RJ junto ao Parque Estadual de Cunhambebe. **Fonte:** ISA. **b)** Localização da área de estudo no município de Rio Claro, situando a localização do Parque Arqueológico de São João Marcos juntamente com a rodovia RJ-149 e as áreas de pastagens que o contorna. .... 166
- Figura 3.25: Fotos do Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos, ao seu redor o fragmento estudado. .... 167
- Figura 3.26: Mapa de localização do fragmento estudado mostrando o limítrofe ao Parque Estadual Cunhambebe junto a represa de Ribeirão das Lajes pertencente ao município de Pirai RJ..... 168
- Figura 3.27: a) vestígio de uma antiga estrada oculta na floresta para a escoação do café; b) vestígios de uma antiga estrada com suas margens construída de rochas; c) Ruínas da antiga cidade de São João Marcos e em destaque o antigo arco da igreja matriz; d) Limoeiro (*Citrus arantifolia* (Christem.) Swingle) inserido dentro da floresta como recurso alimentar (Fotos: Gilson R. Souza, 2018) ..... 169
- Figura 3.28: As dez famílias com o maior número de indivíduos e seus respectivos número de espécies amostrados na floresta do município de Rio Claro/RJ, Vale Paraíba do Sul. .... 173
- Figura 3.29: Mapa de localização do município de Barra do Piraí no Estado do Rio de Janeiro, Vale do Paraíba do Sul..... 174
- Figura 3.30: **a)** Localização do campus UGB no município de Barra do Piraí/RJ. **Fonte:** Google Earth; **b)** Imagem do campus UGB, oriundo de uma antiga fazenda do século XIX no Vale do Paraíba do Sul..... 175
- Figura 3.31: Localização do fragmento estudado de contorno em branco, no município de Barra do Piraí - RJ e imagens de fragmentos próximo à área estudada, de contorno em laranja, pertencentes à fazendas, pequenos sítios e o PESB (Parque Estadual da Serra da Concórdia- INEA). .... 177
- Figura 3.32: As dez famílias mais ricas em números de famílias e seus respectivos números de espécies amostradas no fragmento florestal de Barra do Piraí/RJ, Vale do Paraíba do Sul..... 180

## Lista de tabelas

Tabela 1.1: Médias mensais de temperatura do ar (T), chuva (P), evapotranspiração potencial (ETP), evapotranspiração real (ETR), déficit hídrico (DEF) e excedente hídrico (EXC) de 1961-2010.....	32
Tabela 1.2: Localização e área amostrada em cada um dos fragmentos florestais estudados no Vale do Paraíba SP/RJ. ....	36
Tabela 1.3: Principais características da flora dos oito fragmentos deste estudo no Vale do Paraíba RJ/SP. F = número de famílias amostradas, S = número de espécies, Se/% = número de espécies exclusivas e percentual por área, AB = área basem (m <sup>2</sup> /ha), DTA = Densidade total (n.º de indelmduo/ha) e H' = índice de Shannon-Weaver. ....	48
Tabela 1.4: Valores de similaridade (em porcentagem %) obtidos a partir do índice de Sorensen entre as espécies comuns para as oito áreas de estudo na região do Vale do Paraíba, 2021.....	50
Tabela 1.5: Distâncias (Km em linha reta) aproximadas entre as oito áreas estudadas no Vale do Paraíba nos estados de SP e RJ. ....	50
Tabela 1.6: Lista das dez espécies amostradas com maiores valores de VC em oito fragmentos do Vale do Paraíba RJ/SP em ordem decrescente de valor de cobertura, e seus parâmetros fitossociológicos: N – Número de indivíduos; DA – densidade por área proporcioeml (in-./ha); DoA - dominância pem área (m <sup>2</sup> /ha); DR – densidade relativa (%); DoR – dominância relativa (%) e VC – valor de cobertura, 2021. ....	59
Tabela 1.7: Composição e classificação granulométrica nas camadas do solo (g kg-1) avaliadas nos oito fragmentos florestais na região do Vale Paraíba RJ/SP, 2021.....	67
Tabela 1.8: Índices de fertilidade do solo das oito áreas de florestas estudadas no Vale do Paraíba RJ/SP. *Médias de cinco repetições em quatro amostras de 0-10 cm e 10-20 cm para cada fragmento florestal .....	72
Tabela 2.1: Média de densidade das madeiras para as análises das espécies que ocorreram nos fragmentos florestais do Vale do Paraíba.....	83

Tabela 2.2: Espécies exóticas e nativas domesticadas encontradas nos oito fragmentos florestais deste estudo no Vale do Paraíba SP/RJ, nos municípios de São José do Barreiro, Arapeí e Bananal (SP) e Volta Redonda (dois fragmentos), Pirai, Rio Claro e Barra do Pirai (RJ). .....	86
Tabela 2.3: Espécies que apresentaram indivíduos com bifurcação abrangendo os oito fragmentos florestais deste estudo no Vale do Paraíba (RJ/SP). .....	99
Tabela 2.4: Localização de carvoarias no médio curso do Rio Paraíba do Sul. ....	102
Tabela 2.5: Ocorrência de figueiras nas florestas do Vale do Paraíba RJ/SP. N = Número de indivíduos; DoA= dominância absoluta (m <sup>3</sup> /ha); CAP (cm) = Circunferência a Altura do Peito; DoR = Dominância relativa e VC = Valor de cobertura. ....	105
Tabela 3.1: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta Estacional Semidecidual do Fragmento florestal no município de Bananal no Vale do Paraíba Paulista. no Vale do Paraíba Paulista. <b>Grupos ecológicos</b> Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, CI = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965) .....	124
Tabela 3.2: Relação de famílias, espécies e grupos ecológicos amostrados no Fragmento florestal no município de Arapeí/SP no vale do Paraíba. <b>Grupos ecológicos:</b> Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, CI = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965.) .....	130
Tabela 3.3: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta Estacional Semidecidual do Fragmento florestal no município de São José do Barreiro no Vale do Paraíba Paulista. <b>Grupo ecológico:</b> Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, CI = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965).....	139
Tabela 3.4: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta da Cicuta Fragmento florestal no município de Volta Redonda/ RJ no Vale do Paraíba do Sul. Grupo ecológico: Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, CI = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965). ....	147

Tabela 3.5: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta do Ingá no município de Volta Redonda/ RJ no Vale do Paraíba do Sul. <b>Grupo ecológico:</b> Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965). ....	154
Tabela 3.6: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta da cicuta Fragmento florestal no município de Volta Redonda/ RJ no Vale do Paraíba do Sul. <b>Grupo ecológico:</b> Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965). ....	160
Tabela 3.7: Relação de famílias e espécies amostradas no Fragmento florestal no município de Rio Claro, RJ, no Vale do Rio Paraíba do Sul. Grupo ecológico: Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965) .....	170
Tabela 3.8: Relação de famílias, espécies e grupo sucessional no Fragmento florestal no município de Barra do Piraí/ RJ no Vale do Paraíba do Sul. <b>Grupo ecológico:</b> Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965). ....	178

## 1. Introdução Geral

A atual configuração da paisagem do Vale do Rio Paraíba do Sul, localizado na interseção dos estados de MG, RJ e SP, é determinada por atributos que combinam elementos naturais da topografia com aqueles decorrentes de seus usos históricos. A entrada do cultivo do café no início do século XIX alterou profusamente a região, provocando marcas de longa duração, sendo considerado o fator responsável pela entrada do Sudeste brasileiro na era do Antropoceno (LAZOS-RUIZ *et al.*, 2018).

Fica evidente que no século XIX e nas primeiras décadas do século XX o cultivo do café teve um papel relevante sobre as florestas no domínio da Mata Atlântica, especificamente em grande parte da Serra do Mar e de praticamente todo o Vale do Rio Paraíba (PÁDUA, 2004). Do ponto de vista do apogeu da cafeicultura sobre a paisagem da região, Pádua (2004) e D'Elboux (2006) relatam que o testemunho deste período são as fazendas e casarões ainda presentes, onde a monocultura intensamente praticada, associada à topografia acidentada, levou à exaustão do solo e à quase erradicação da vegetação natural.

No início do século XIX, a região devido a sua singularidade por fatores de riqueza tanto econômica quanto biológica foi procurada por vários naturalistas e viajantes, que trilharam as diversas rotas entre Rio de Janeiro e São Paulo. Dentre eles, destacam-se Spix e Martius que, durante os anos 1817 e 1818, passaram por São João Marcos (RJ) e Bananal (SP). Ao descrever a região de Bananal, registraram extensas plantações de café, já em 1817. De uma maneira geral, o processo de ocupação das terras no Vale do Paraíba do Sul deu-se primeiramente nos fundos de vales, preservando, assim, a mata virgem nas serras e divisores. Apenas cinco anos mais tarde, o botânico Auguste de Saint-Hilaire passa por este mesmo município, onde observa um grande desenvolvimento da cafeicultura e redução da área florestada da região, em contraponto aos relatos de Spix e Martius (BRASIL & OLIVEIRA, 2021).

O apogeu da produção cafeeira no Vale do Paraíba ocorreu na década de 1850/1860. No ano de 1854, a produção anual de café no Vale do Paraíba, foi de 2.730.000 arrobas<sup>1</sup>. O café conferiu uma forte importância econômica ao país, ao

---

<sup>1</sup> 2730.000 arrobas correspondem a 40.101 toneladas.

tempo em que mudou a paisagem de floresta a cafezais rapidamente. Na região, as lavouras que mais se sobressaíam localizavam-se do lado do estado do Rio de Janeiro em Vassouras, Valença, Resende, São João Marcos (atual distrito de Rio Claro) e, ainda, Bananal e Areias no estado de São Paulo, formando-se, portanto, uma área onde a cultura cafeeira atingiu os seus maiores índices de produção em meados do século XIX. O estado do Rio de Janeiro foi durante três quartos de século o principal produtor, passando de 79 arrobas embarcadas para Lisboa e Porto em 1779, para 82.246 em 1806 (PÁDUA, 2004).

A sobreposição de usos intensificada a partir do ciclo do café no século XIX como a cana-de-açúcar, o gado e hoje a indústria, causou uma depleção de nutrientes nos solos e da biodiversidade, comprometendo o retorno e o desenvolvimento das florestas (ALMEIDA FILHO *et al.*, 2015). Mesmo com a paisagem sendo modelada pelas mãos humanas através de diferentes usos como o do café, da agropecuária e atualmente a indústria, alguns aspectos florísticos são determinantes no seu processo de regeneração, como relatado em estudos de alguns autores (como HENCKER, *et al.*, 2012; CORRÊA *et al.*, 2014, e SALES *et al.*, 2018).

Neste contexto, os usos intensivos durante e após os ciclos econômicos trouxeram um dinamismo distinto a diferentes trechos de floresta e influenciaram na baixa similaridade florística entre diferentes fragmentos de Mata Atlântica, como relatam Reis *et al.* (2007), evidenciando-se uma forte dissimilaridade entre as florestas da região (GONZAGA *et al.*, 2013).

Portanto, entende-se que a paisagem hoje representada, é resultado parcial de uma manifestação cultural e social constituindo novos gêneros de vida (LA BLACHE, 2012). Assim a paisagem do Vale do Paraíba foi gerada pela força de gerações sucessivas, imprimindo suas marcas de forma a perpetuar a presença de grupos sociais sobre a região (BESSE, 2014). Assim, em um equilíbrio dicotômico onde grupos sociais se interagem com os recursos oferecidos por uma região, pode-se considerar a paisagem como um produto das dinâmicas naturais com as intencionalidades humanas (VIANNA, 2013).

O resultado da atividade cafeeira sobre a paisagem na região do Vale do Paraíba do Sul durante o século XIX até os dias de hoje sugere a existência de estádios intermediários de desenvolvimento sucessional com domínio de florestas secundárias (CARVALHO *et al.*, 2006), moldadas pelo corte de cunho econômico durante o ciclo histórico do café (AZEVEDO, 2014). As fisionomias florestas

do Vale do Paraíba do Sul foram reduzidas deixando como prova de sobrevivência os testemunhos vegetais hoje representado por ilhas de fragmentos e com eles a introdução de espécies exóticas inseridas no consumo humano e aquelas que compõem as pastagens, um cenário dominante, como o café (*Coffea arabica* L), a braquiária (*Urochloa* sp.), e o capim gordura (*Melinis minutiflora* P.Beauv.).

Com o advento da história colonial e de novas culturas no Brasil, espécies de praticamente todos os grupos taxonômicos têm sido introduzidas para além das barreiras naturais que delimitavam sua distribuição original. Assim, o transporte destas espécies exóticas vem ocorrendo pelos mais diversos motivos, seja para a produção de alimentos, usos comerciais, paisagísticos, rituais religiosos principalmente pelos povos oriundos do continente africano, para a criação de animais (OLIVEIRA & ENGEMANN, 2011 e SAMPAIO & SCHMIDT, 2013).

Analizando a região sob o olhar de Holzoer (2014), o café como um novo implemento, esteve ligado ecologicamente, socioeconomicamente e historicamente à região do Vale do Paraíba e teve um papel fundamental na construção de uma geograficidade, modificando radicalmente as paisagens, ressignificando lugares, abrindo rotas, construindo e destruindo paradigmas socioculturais.

O que se pode verificar nesta paisagem, em decorrência de usos pretéritos, é que se sucederam sobreposições de uso e diferentes formas de ocupação da terra. São através dos diferentes caminhos de sucessão ecológica que as florestas expressam esse uso, em que cada fragmento florestal tomou a sua própria trajetória sucessional (CHAZDON, 2012).

Para compreender o processo destes agentes humanos e não humanos sobre a paisagem estudada, o presente trabalho está estruturado em três capítulos. No primeiro capítulo o foco maior é a composição e estrutura do componente vegetal bem como dos solos de oito remanescentes florestais do Vale do Rio Paraíba do Sul, feita por meio do levantamento fitossociológico e análise química e física dos solos. Se buscou compreender as marcas deixadas pelo ciclo do café sobre a paisagem, particularmente em aspectos mais atuais, como a redução da biodiversidade e a fragmentação, considerando que estas marcas podem ser identificadas por métodos históricos/ecológicos e que estes sistemas híbridos, recursos naturais e usos humanos, são onipresentes nos remanescentes florestais. Para isso, foram analisadas as resultantes em termos da composição e estrutura da vegetação, cotejando-as com as características do solo dos fragmentos estudados,

visando contribuir para o conhecimento de sua gênese e importância em um contexto regional.

No segundo capítulo, foram analisadas as marcas humanas presentes nas florestas do Vale do Paraíba, através do inventário de espécies exóticas e de vestígios físicos oriundos de diferentes contextos históricos. O conjunto de vestígios identificados contribuiu para mostrar aspectos pouco evidentes ou ocultos, ligados à constante presença humana nestes ambientes, seja pelo uso direto de seus recursos, seja por representações simbólicas envolvendo as florestas. Em certa medida, estas florestas constituem o produto de dinâmicas naturais associadas às atividades humanas ao longo do tempo.

No terceiro capítulo, foram analisadas as diferentes paisagens que conectam os fragmentos florestais utilizando imagens de satélite para cada um dos oito trechos de floresta estudados. As interpretações destas paisagens se basearam no levantamento das diferentes interferências que a matriz circundante exerce para o interior dos fragmentos. Nesse sentido, a presença de diferentes paisagens (ou diferentes usos e cobertura da terra) resultam em distintas formas de manifestações para o interior de uma floresta.

Em linhas gerais, o presente trabalho tem como questão norteadora compreender qual é o padrão da vegetação atual dos fragmentos florestais após o ciclo do café nos séculos XIX até meados do XX no Vale do Rio Paraíba do Sul, onde a floresta foi reduzida, deixando testemunhos vegetais hoje representado por ilhas de fragmentos. A hipótese de trabalho é que o legado do café interferiu na forma como as florestas do Vale do Paraíba se regeneraram e hoje apresentam marcas que se manifestam tanto na estrutura como na composição florística de sua paisagem florestal.

### **1.1. Objetivo geral**

Avaliar a constituição da vegetação e dos solos da paisagem de fragmentos florestais de mata atlântica no Médio Rio Paraíba do Sul, investigando as marcas de usos históricos e pontos de convergência e divergência ligados à estrutura e composição florística.



## 1.2. Objetivos específicos

- Categorizar a vegetação arbustivo-arbórea dos fragmentos estudados;
- Inventariar as espécies ameaçadas de extinção, bem como as espécies exóticas e seus potenciais de invasão nos remanescentes florestais na região;
- Analisar os tipos de usos pretéritos e identificar as distintas manifestações florísticas dos fragmentos atribuídas aos mesmos.
- Gerar um banco de informações etnobotânicas com espécies introduzidas na paisagem florestal;
- Analisar a conformação do relevo como fator de expansão ou regressão dos fragmentos hoje existentes.

## 2. Composição florística, estrutura florestal e solos de fragmentos no Vale do Rio Paraíba (RJ/SP)

### 2.1. Introdução

Sob uma análise histórica, fica evidente que no século XIX e nas primeiras décadas do século XX o cultivo do café teve um papel relevante sobre as florestas no domínio da Mata Atlântica, especificamente em grande parte da Serra do Mar e de praticamente todo o Vale Paraíba. Do ponto de vista da influência do apogeu do café sobre a paisagem da região, Pádua (2004) e D'Elboux (2006) relatam que o testemunho deste período são as fazendas e casarões ainda presentes, onde a monocultura intensamente praticada, associada à topografia acidentada, levou à exaustão do solo e à quase erradicação da vegetação natural.

O café foi oficialmente introduzido no Brasil no ano de 1727, por Francisco de Melo Palheta, a princípio no Pará, chegando mais tarde à região do sudeste (MARTINS, 2012), e com a sua chegada ao bioma da Mata Atlântica, gerou uma paisagem composta por mosaicos florestais que foram definidos por diferentes sobreposições de uso em escalas temporais diferentes. Suas marcas também estão registradas na estrutura e composição dos remanescentes florestais.

Na concepção do modelo produtivo da época, acreditava-se que o café teria que ser plantado em áreas cobertas por florestas primárias, pois capital e trabalho eram escassos demais para serem investidos em terras menos férteis (DEAN, 1997). Este modo de ocupação do café sobre a floresta causou a destruição das formações primárias, criando, assim, uma paisagem moldada pela mão humana atualmente, os fragmentos, muitos deles pequenos, estão localizados em propriedades particulares, passando a ser os últimos depositários da biodiversidade ativa em boa parte destas florestas (SANTOS, 2017).

Estes usos pelos quais as florestas foram submetidas deixaram marcas específicas, que variaram de natureza, intensidade e frequência (SOLORZAMO *et al.*, 2012; AZEVEDO, 2014). E muitas vezes, as dificuldades em se evidenciar as marcas do trabalho humano impresso na paisagem são devidas tanto à ação do tempo e à dificuldade em entender as culturas de uso e a diluição da memória cultural da área que sofreu a ação antrópica (KROPFT *et al.*, 2020).

A sobreposição de usos intensificados a partir do ciclo do café no século XIX causou uma menor disponibilidade de nutrientes nos solos, comprometendo o

desenvolvimento das florestas (ALMEIDA FILHO *et al.*, 2015). Mesmo assim, com a paisagem modelada pelas mãos humanas através de diferentes usos, alguns aspectos florísticos podem auxiliar no seu processo de regeneração, como relatado em estudos de (SOUZA *et al.*, 2007; HENCKER, *et al.*, 2012; CORRÊA *et al.*, 2014, e SALES *et al.*, 2018 entre outros).

Neste contexto, os usos intensivos sobre estas florestas após ciclos econômicos trouxeram um dinamismo distinto e influenciou na similaridade florística entre os diferentes fragmentos de Mata Atlântica, como relatam Reis *et al.*, 2007 e se evidencia uma forte dissimilaridade entre as florestas da região (GONZAGA *et al.*, 2013).

Um outro fator que pode ser levado em consideração são as comunidades florestais que passaram por intensos usos e se caracterizam por apresentar baixas classes diamétricas, configurando áreas em processos de regeneração e apresentando diferentes índices de diversidade (FREIRE 2010 e SALES 2016). Como foram os dados encontrados por Oliveira (2002), ao estudar a renegação de diferentes trechos de floresta na Ilha Grande (RJ) com idades distintas após usos e que apontaram diferenciação na densidade e diversidade dos componentes arbustivos/arbóreos. Por outro lado, as florestas que foram impactadas pelo cultivo do café são regidas por formações secundárias e apresentam diferentes valores de diversidade entre seus componentes (WERNECK *et al.*, 2000; MORENO *et al.*, 2012; GUEDES *et al.*, 2006; HENCKER *et al.*, 2012). No entanto, alguns estudos relatam que as áreas que sofreram usos intensivos apresentam indivíduos que destoam em área basal e representam indivíduos que sobraram do corte seletivo ou outro motivo (FREIRE, 2010 e VALENTE *et al.*, 2011).

Os usos aos quais as florestas foram submetidas deixaram marcas que variam de natureza, intensidade e frequência (SOLORZAMO *et al.*, 2012; AZEVEDO, 2014). Muitas vezes, entretanto, tais marcas na paisagem não são evidentes. A dificuldade em se perceber as marcas do engenho humano na paisagem advém, o mais das vezes, tanto da ação do tempo como da dificuldade em entender as culturas de uso e a diluição da memória cultural da área que sofreu a ação antrópica (KROPFT *et al.*, 2020).

Esta alteração florística causada pelas sobreposições de usos aumentou o processo de fragmentação da Mata Atlântica, causando intensas transformações em sua paisagem natural e atingindo, particularmente, as florestas do Vale do Paraíba.

O isolamento destas florestas é decorrente da exploração intensiva ocorrida no passado devido aos ciclos econômicos sucedidos (TABARELLI & MONTOVANI, 1999; GANDOLFI, 2000 e SANTOS, 2017). Estes eventos resultaram na formação de florestais secundárias (CARVALHO *et al.*, 2006). Assim, estes aspectos sucessionais passaram a dominar os mosaicos de florestas desta região, caracterizando-a como uma paisagem moldada pelas mãos humanas (MORENO *et al.*, 2003, SOUZA *et al.*, 2007, HENCKER *et al.*, 2012).

Estas adaptações propõem um padrão dinâmico e complexo de mudanças, sendo assim, o maior desafio é reconhecer e aceitar o papel que as intencionalidades humanas exercem sobre estas paisagens, destacando a influência na sua história cultural e natural, sejam elas atuais ou futuras (FOSTER, 2000).

Estas influências são responsáveis por criar paisagens múltiplos usos, onde aspectos socioculturais estão misturados à vertente natural. Esta sua capacidade de transformar a paisagem é apoiada em aspectos ligados aos conceitos de cultura e de território, que se caracteriza como o sítio apropriado pela atividade humana, concreta ou simbolicamente, para fundamentar suas atividades (SVORC & OLIVEIRA, 2012). Deste modo, as paisagens tendem a mudar de acordo com as atividades socioeconômicas, demográfica e seus fluxos migratórios (OLIVEIRA, 2015). Logo, estas ações ligadas à cultura de cada tempo histórico e às apropriações do espaço se dão sob a forma de territórios.

Sob esse ponto de vista, as resultantes do ciclo do café no século XIX e meados do século XX sob as antigas florestas constituíram uma história de intensas alterações, deixando profundas marcas sobre a paisagem moldada pelos usos dos espaços, dando origem a paleoterritórios, considerados como a espacialização das resultantes ecológicas decorrentes do uso dos ecossistemas por populações passadas ou por atividades econômicas (OLIVEIRA, 2007).

No entanto, nestas florestas sob o legado do café, ainda há relativamente poucos estudos integrados de História Ambiental e Ecologia da Paisagem que poderiam trazer valiosos subsídios à compreensão das marcas deixadas pelo ciclo do café sobre a paisagem, particularmente em aspectos mais atuais, como a redução da biodiversidade e a fragmentação, considerando que estas marcas podem ser identificadas por métodos históricos/ecológicos e são onipresentes nos remanescentes florestais.

O presente capítulo objetiva avaliar as resultantes em termos da composição e estrutura da vegetação cotejando-as com as características do solo dos fragmentos estudados, visando contribuir para o conhecimento de sua gênese e importância em um contexto regional

## 2.2. Caracterização das áreas de estudo

A área de estudo é a bacia do rio Paraíba do Sul, particularmente no seu médio curso, localizada na província geomorfológica do Planalto Atlântico. Com uma área de 55.500 km<sup>2</sup>, encontra-se entre os paralelos 20°26'' e 23°00'S e os meridianos 41°00'' e 46°30''W. Estende-se pelos estados de São Paulo (Vale do Paraíba paulista, 13.900 km<sup>2</sup>), do Rio de Janeiro (Vale do Paraíba fluminense, 20.900 km<sup>2</sup>) e Minas Gerais (Zona da Mata Mineira, 20.700 km<sup>2</sup>), sendo que ao norte é limitada pelas bacias dos rios Grande e Doce, assim como pela serra da Mantiqueira. À nordeste, é formado pelas Serra dos Órgãos, pelos trechos paulistas e fluminense da Serra do Mar. À Oeste, pela bacia do rio Tietê e separa-se por meio de diversas ramificações dos maciços da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira (CEIVAP 2001; COPPETEC 2006).

O Rio Paraíba do Sul que corta a região com aproximadamente 1.100 km de extensão, nasce no estado de São Paulo a partir da junção dos rios Paraitinga e Paraibuna, e tem sua foz no estado do Rio de Janeiro, na praia de Atafona, município de São João da Barra, bacia esta que está compreendida em uma depressão alongada, composta por colinas e baixos morros que limitam os planaltos Paraitinga/Paraibuna e Bocaina, da Mantiqueira (CEIVAP 2001, SANTOS *et al.*, 2010). Abrange um dos eixos de maior desenvolvimento econômico do país, que compreende cerca de 10% do PIB brasileiro. Apresenta grande importância no abastecimento de água e atende, além dos 180 municípios da bacia (5,5 milhões de pessoas), a região metropolitana do Rio de Janeiro (com 8,7 milhões).

A região específica deste estudo encontra-se localizada entre duas grandes metrópoles, as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, com o seu principal eixo urbano e um complexo de indústria, seguindo o traçado da Rodovia Presidente Dutra (Figura 1.1).

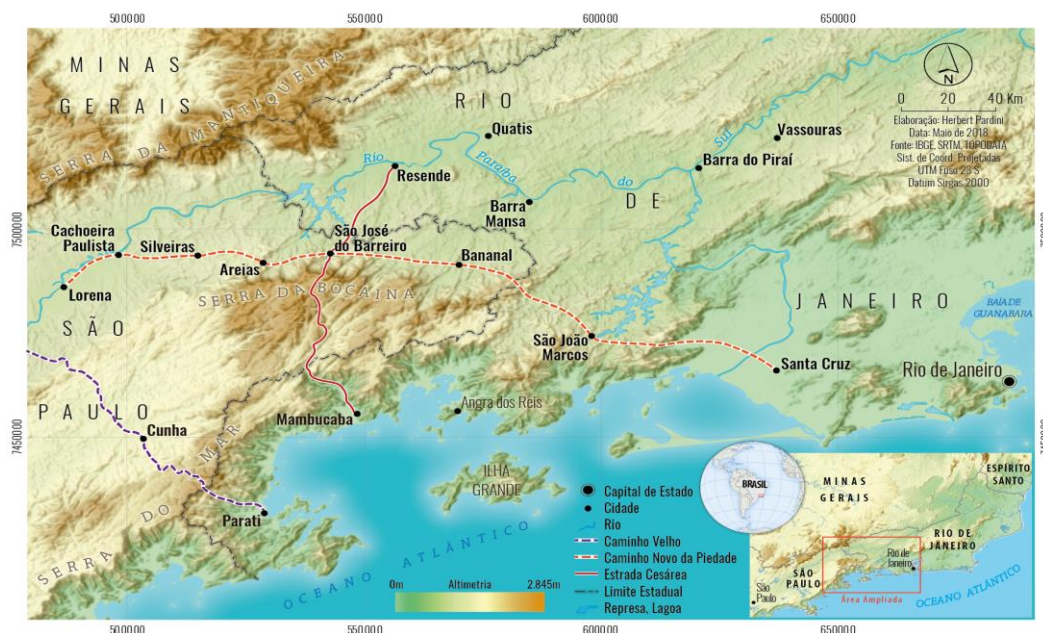


Figura 1.1: Região de estudo, a Bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul abrangendo os estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Fonte: Hebert Pardini.

### 2.2.1. Relevo e Solo

Em relação ao relevo, há um grande contraste morfológico na região Sudeste, estando o Vale do Paraíba entre altas superfícies cristalinas e sedimentares. Essa região apresenta cobertura vegetal variada, e sua vegetação está condicionada por escarpas de serras, interpondo-se à circulação das massas úmidas. Trata-se de uma formação intermediária entre as formações florestais perenes de encosta e formações não florestais do interior.

No ambiente do chamado *Mar de Morros*, o Vale do Paraíba é formado por um conjunto de colinas com diferentes graus de dissecação, compreendendo toda a extensão do Planalto Atlântico, apresentando como principais materiais de origem as rochas ácidas (granitos e gnaisses) e as topossequências são, geralmente, formadas por Latossolos, Cambissolos e Argissolos (SANTOS *et al.*, 2010; CARNEIRO, 2018).

Esta região em estudo se caracteriza pela formação de morros mamelonares e está localizada em uma depressão entre as Serra do Mar e da Mantiqueira. A topografia é constituída de uma sucessão de encostas arredondadas, o domínio dos mares de morros com características geométricas individuais, conhecidas localmente como meia laranja, concha de tartaruga, nádegas, costas de elefante,

colinas, morros redondos e mamelões (Figura 1.2).

A mamelonização é o conjunto de processos fisiográficos e que deu forma policonvexa arredondada ao relevo. De uma certa forma, a proteção da floresta tropical estabilizou a mamelonização e a decomposição da rocha em profundidade (AB’SABER, 2000).

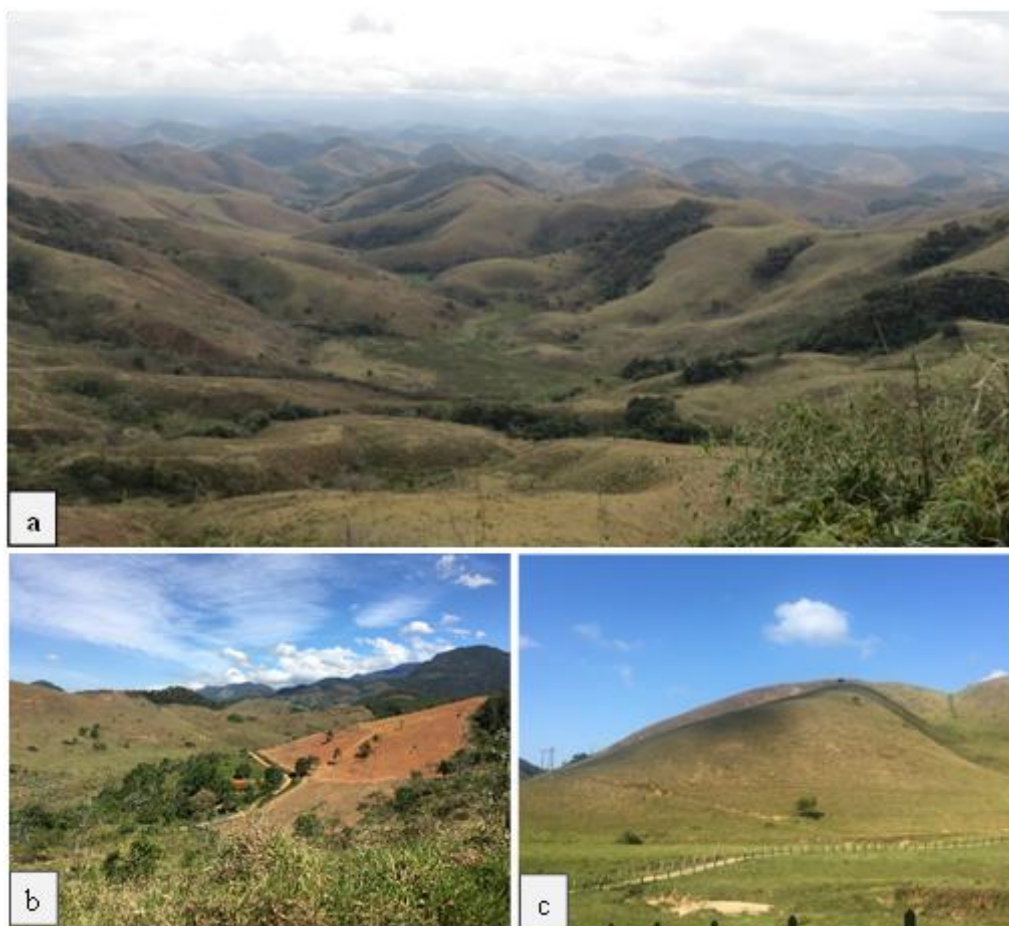


Figura 1.2: Formações de morros mamelonares na região do Vale do Paraíba do Sul, com marcas do legado do café, localizadas nos municípios de: Foto – Barra do Pirai/RJ; Foto b – São José do Barreiro/SP; Foto c – Rio Claro/RJ.

Fonte: Gilson R. Souza, 2019.

### 2.2.2. Clima

O clima local é mesotérmico (CWa de KÖPPEN), com inverno seco, verão quente e chuvoso (Köppen, 1948 e Oliveira, 1998). A temperatura média anual situa-se em torno de 21 °C (média é de 25,5 °C em fevereiro e 18,5 °C em julho) e a pluviosidade média anual é de 1.516,6 mm e baixa evapotranspiração potencial anual observada no verão (Tabela 1.1).

Tabela 1.1: Médias mensais de temperatura do ar (T), chuva (P), evapotranspiração potencial (ETP), evapotranspiração real (ETR), déficit hídrico (DEF) e excedente hídrico (EXC) de 1961-2010.  
Fonte: UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Mês	T	P	ETP	ETR	DEF	EXC
	(°C)	(mm)	Thornthwaite 1948	(mm)	(mm)	(mm)
Jan	25,1	257,4	136,9	136,8	0,0	120,6
Fev	25,5	203,0	125,7	125,7	0,0	77,3
Mar	24,8	224,1	123,2	123,2	0,0	100,9
Abr	23,0	94,9	93,3	93,3	0,0	0,0
Mai	20,4	42,8	66,7	64,0	2,6	0,0
Jun	18,9	24,2	50,2	42,2	8,0	0,0
Jul	18,5	20,9	49,2	35,9	13,4	0,0
Ago	19,9	24,3	60,9	38,3	22,6	0,0
Set	21,2	57,5	73,6	62,2	11,4	0,0
Out	22,7	126,6	95,7	95,7	0,0	0,0
Nov	23,6	193,6	108,1	108,1	0,0	43,4
Dez	24,6	247,4	128,9	128,9	0,0	118,6
Annual	204,6	1516,6	112,2	1054,3	57,9	462,3

Os meses de menor precipitação anual são junho, julho e agosto (Figura 1.3).

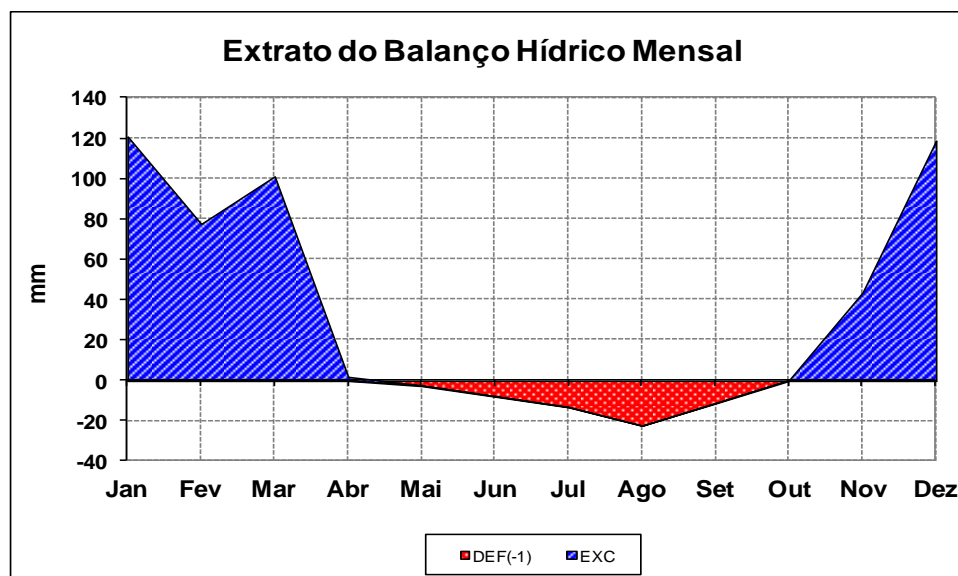


Figura 1.3: Balanço hídrico mensal para o Médio Paraíba do Sul RJ, no período de 1961 a 2010, segundo a classificação climática de Thornthwaite.

Fonte: UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

A classificação climática de Thornthwaite, baseadas no período de 1961 a 2010, indica para a região um clima mesotérmico úmido, com deficiência hídrica pequena ou nula no inverno (Figura 1.4). Assim, a climatologia aponta uma estação seca e uma chuvosa, sendo os meses de maio a setembro os mais secos, período de baixas precipitações e temperatura. As estações chuvosas concentram-se em



outubro a abril, meses de maiores precipitações e temperaturas para a região, com umidade relativa do ar média superior a 70%.

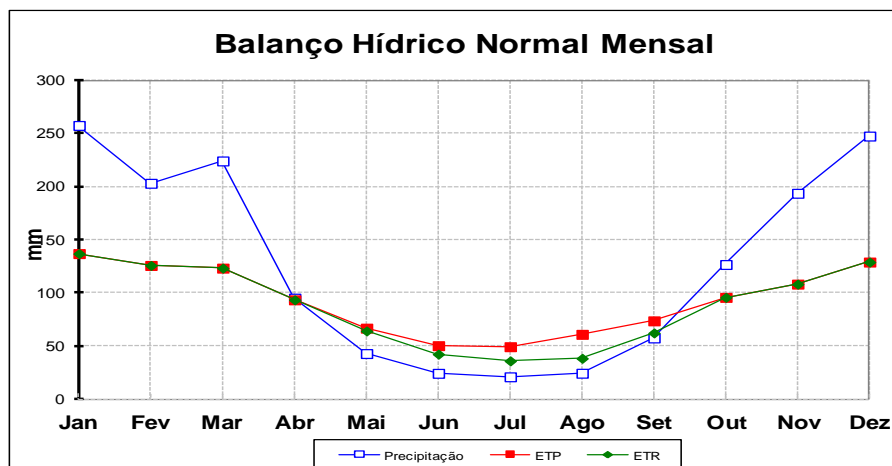


Figura 1.4: Balanço hídrico mensal normal para a região do Médio Paraíba do Sul-RJ, no período de 1961 a 2010, segundo a classificação climática de Thorthwaite (ETP) Evapotranspiração, (ETR) Evapotranspiração real.

Fonte: UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

A rede hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é fortemente caracterizada pela ocorrência das chuvas de verão, sendo os meses de dezembro, janeiro e fevereiro os mais chuvosos, quando ocorre, com recorrência, o alagamento de várzeas e, ocasionalmente, o escorregamento de massas nas encostas.

Entre os sistemas orográficos da Serra do Mar e da Mantiqueira, as chuvas diminuem, mas a alta intensidade da precipitação pluvial aliada ao relevo de colinas sulcadas por erosão, pisoteadas pelo gado e sem cobertura florestal, demandam atenção pela suscetibilidade à erosão do solo (B'SÁBER, 2000). Ainda afirma, este autor, que o último episódio seco esporádico ocorreu no Quaternário e resultou em alterações na paisagem com a perda inicial de cobertura florestal de maneira incompleta e descontínua. Na maioria dos lugares, isto se deu em uma fase curta, retornando às condições tropicais úmidas.

A alteração na paisagem da Mata Atlântica com a destruição de seu componente biológico, resultou em modificações no clima, até então, com uma baixa amplitude térmica característica, o clima sempre úmido baseado em chuvas consecutivas originadas da evapotranspiração da floresta pluvial e que limitava o impacto dos sistemas frontais (DANTAS & COELHO NETTO, 1996).

### 2.2.3. Vegetação

A região está inserida no domínio ecológico da Mata Atlântica, cuja vegetação original denomina-se Floresta Estacional Semidecidual Submontana (IBGE, 1992).

A paisagem do Vale do Paraíba nos anos oitocentos era composta por milhares de arbustos de café e tornou-se um «mar de morros nus» coberta nos interstícios, principalmente por uma gramínea exótica, o capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.). Mais tarde, na segunda metade do século XX, outra gramínea exótica, a braquiária (*Urochloa* spp.), foi introduzida e tornou-se predominante na paisagem, juntamente com algumas plantações de eucalipto e fragmentos florestais dispersos, ocupando, principalmente, as partes mais íngremes do terreno (BRASIL & OLIVEIRA, 2020)

A estrutura das florestas que caracteriza o Vale do Paraíba é variável, uma vez que ao longo do tempo foram derrubadas para dar lugar ao cultivo do café. Após este ciclo econômico, sofreu grande transformação na sua paisagem, dando agora lugar à agricultura e pastagens, diminuindo a fertilidade do solo.

Quanto à classificação da vegetação, as regiões mais baixas que compõem o vale do Paraíba apresenta remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, enquanto as áreas que compreendem a Serra da Bocaina, Mantiqueira e suas vertentes voltadas para o Vale são compostas por remanescentes de Floresta Ombrófila Densa e Mista, já nas regiões mais altas, encontram-se Campos de Altitude (VELOSO *et al.*, 1991; PEREIRA, *et al.*, 2017 e SIMA/SP 2020).

Com uma Floresta Estacional Semidecidual predominante e com um relevo suave particularmente suscetível à exploração devido às facilidades de acesso, esta bacia do Vale do Paraíba foi transformada em grande intensidade para “ceder lugar” às diferentes práticas econômicas, que deixaram marcas duradouras na sua paisagem (PEREIRA *et al.*, 2017). Isto fica evidenciado, entre outros aspectos, pela presença de antigas estradas escondidas dentro da floresta e pelo recrutamento constante do banco de plântulas de *Coffea arabica* (Figura 1.5).

A maior parte da atual cobertura vegetal da região é ocupada por pastagens (em parte degradadas), seguida pela agricultura e a silvicultura (CEIVAP 2001), o restante constituída pelos mosaicos de fragmentos florestais que sobraram após o período cafeeiro.

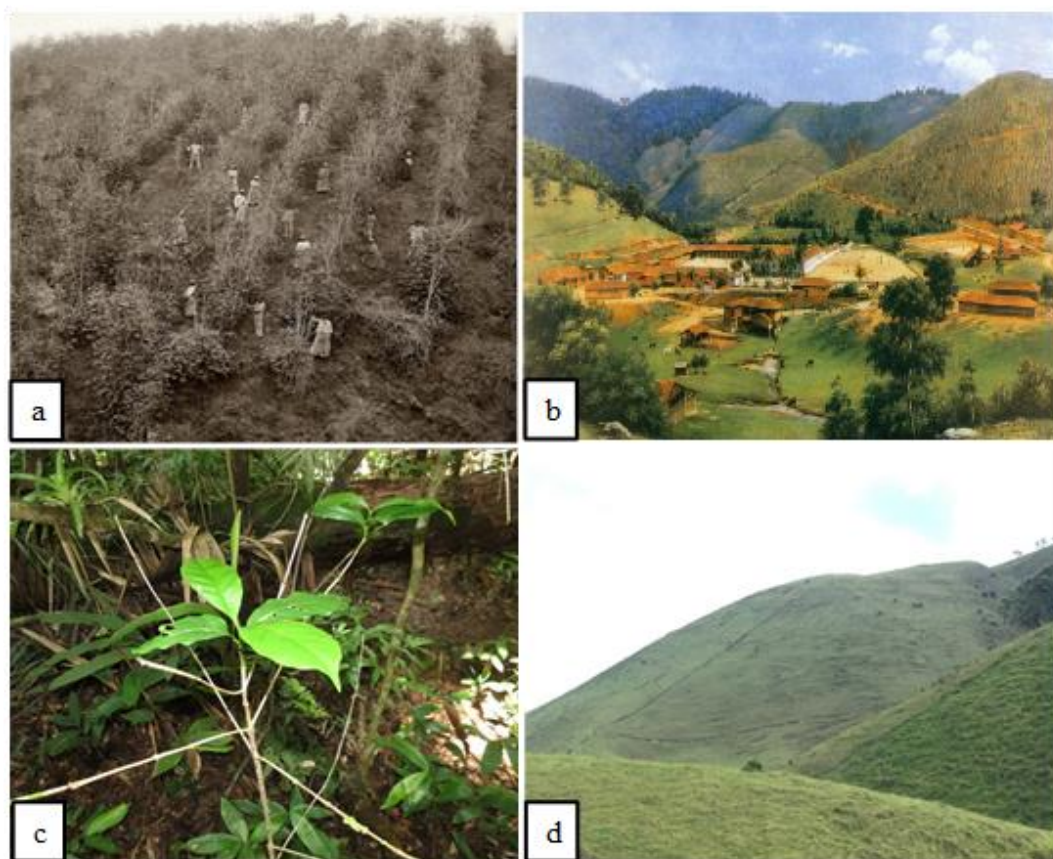


Figura 1.5: Paisagem com marcas que remetem ao ciclo do café no Vale do Paraíba; **Foto a:** Escravizados na colheita do café no Vale do Paraíba, 1882 (Marc Ferrez); **Foto b:** Marcas deixadas na paisagem pelo plantio do café em linhas verticais: Fazenda Cataguá, (Grimm, 1886), óleo sobre tela, 82,5 x 128 cm. Coleção de Antônio Luiz dos Santos; **Foto c:** Rebrotas do café no sub-bosque florestal em Volta Redonda, Floresta da Cicuta. Fonte própria 2021 e **foto d:** Marcas de uma antiga vala para separação do gado e sobre a pastagem, vestígios de estrada para o escoamento da produção do café, município de Rio Claro RJ, 2019. Fonte própria.

#### 2.2.4. Descrição das áreas de estudo

Foram selecionadas para este estudo oito áreas florestadas que têm em comum o fato de estarem situadas nas cercanias de plantações de café do século XIX, cujo local e área amostral encontram-se sintetizadas com localização e total de área amostrada na Tabela 1.2.

O critério de escolha dos fragmentos está vinculado à sua localização em relação à produção pretérita do café, uma vez que estas áreas foram utilizadas, no passado, para esta atividade econômica.

Tabela 1.2: Localização e área amostrada em cada um dos fragmentos florestais estudados no Vale do Paraíba SP/RJ.

Área do estudo	Tamanho	Área amostrada	Percentual amostrado
São José do Barreiro/SP	12,2	0,2	1,6%
Arapeí/SP	31,8	0,2	0,6%
Bananal/SP	36,3	0,2	0,5%
Volta Redonda/RJ (Fl. da Cicuta)	131	0,2	0,1%
Volta Redonda/RJ (Fl. do Ingá)	2439	0,2	0,008%
Pirai/RJ	115	0,2	0,2%
Rio Claro/RJ	113	0,2	0,2%
Barra do Pirai/RJ	17,3	0,2	1,2%

Fonte: própria.

Três dos oito fragmentos<sup>2</sup> encontram-se localizados ao norte do estado de São Paulo, nos municípios de Bananal, Arapeí e São José do Barreiro, já os demais encontram-se ao sul do estado do Rio de Janeiro, nos municípios de Volta Redonda, Piraí, Barra do Piraí e Rio Claro (Figura 1.6). Dos oito fragmentos florestais estudados, Volta Redonda (Floresta da Cicuta e de Santa Cecília do Ingá) e Piraí (Mata do Amador) encontram-se em Unidades de Conservação ligadas aos três entes federativos. Um dos mais importantes é a Floresta da Cicuta, uma Unidade de Conservação federal categorizada como ARIE, tendo a gestão do ICMBio. É uma das mais importantes áreas verdes localizada nos municípios de Volta Redonda e Barra Mansa, pois limita-se com os dois municípios e possui uma área de 131 ha.

Os demais fragmentos escolhidos estão em áreas particulares, como a maioria dos demais fragmentos presentes no Vale do Paraíba, o que lhes acarreta a perda da diversidade, seja pela introdução de espécies invasoras ou pelo histórico de corte seletivo, causando forte transformações em sua paisagem física e biológica. A Figura 1.6 ilustra a localização de cada um dos fragmentos florestais na região estudados.

<sup>2</sup> Preferimos, nesta etapa, denominar as áreas estudadas como “fragmentos”, pois trata-se de trechos de florestas isolados por uma matriz de gramíneas. No entanto, pode-se discutir o fato de que se trate de remanescentes florestais, que subsistiram, em graus variados de transformação, à passagem do café na região.



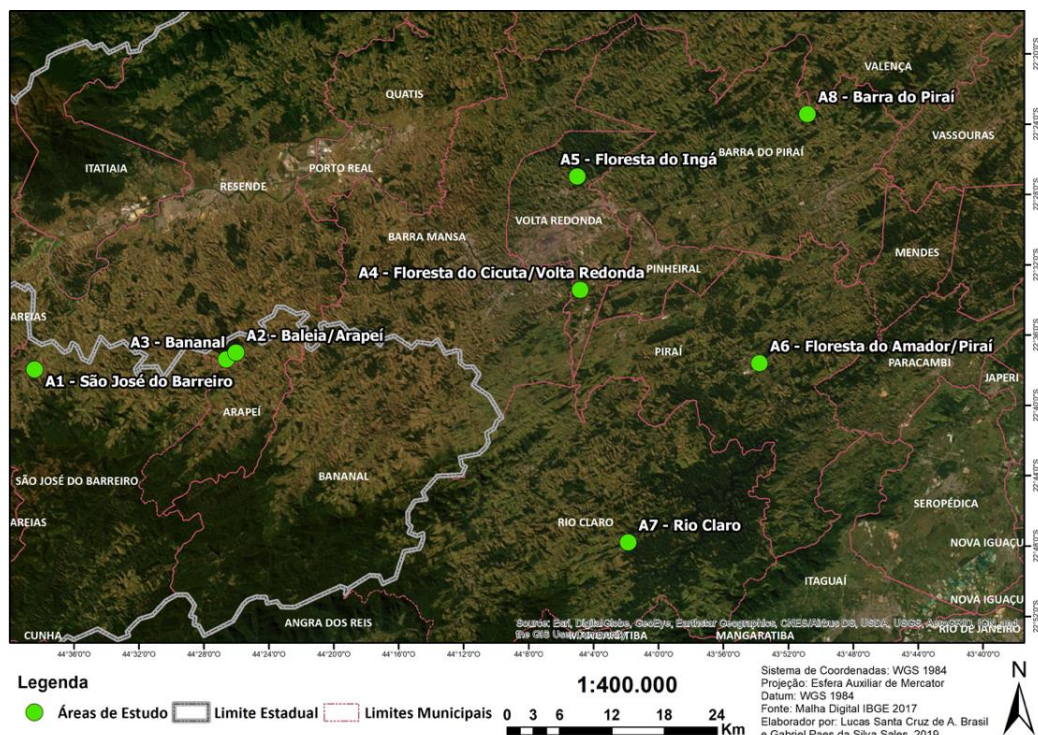


Figura 1.6: Localização das oito áreas estudadas no Vale do Paraíba, Brasil. Mapa elaborado por Gabriel Paes S. Sales e Lucas Santa Cruz de A. Brasil, 2019.

### 2.3. Procedimentos metodológicos

Os métodos empregados para cada gradiente florestal foi o de parcelas contíguas. Para cada área, foram plotadas 20 parcelas de 10 x 10 m, que consistiram no estabelecimento de pequenas unidades amostrais ao invés de uma única e grande unidade amostral para uma melhor representação da vegetação.

A escolha destas áreas de estudo foi de forma seletiva e sistemática, possibilitando uma representação satisfatória e adequada da variabilidade dos remanescentes locais. Procedeu-se à definição prévia de cada parcela, desse modo, foi possível medir os atributos florísticos e fitossociológicos das áreas e realizar estimativas da vegetação local.

Os indivíduos lenhosos eretos, incluindo arbustos, arvoretas e árvores em pé (vivos ou mortos), bem como espécies arborescentes (palmeiras) tiveram seus diâmetros caulinares medidos e a altura máxima de suas respectivas copas estimadas. Para os indivíduos ramificados com troncos múltiplos abaixo de 1,3 m do nível do solo, foram registrados os diâmetros separadamente. Após medir o perímetro e se calcular a respectiva área basal de cada ramificação, esta foi somada às demais, já que se trata de um mesmo indivíduo. Para todas as áreas, usou-se

como critério de inclusão o diâmetro à altura do peito ( $DAP \geq 5,0$  cm (isto é,  $PAP \geq 15$  centímetros medidos a 1,3 m de altura do tronco em relação ao solo). Todo o processo seguiu os modelos de MORO & MARTINS (2011) e de FREITAS & MAGALHÃES, (2011).

### 2.3.1. Coleta do Material Botânico

As coletas foram realizadas de forma esparsada ao longo do ano e as amostras férteis foram incorporadas ao herbário VOLRE (Centro Universitário Geraldo Di Biase), em Volta Redonda, com cópias para o Herbário RB (Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e o Herbário Friburguense (FCAB/ PUC-Rio).

O material botânico foi processado segundo as técnicas usuais de herbário, seguindo a metodologia de Mori *et al.* (1989) e as exsicatas foram identificadas até menor nível hierárquico possível, valendo-se de bibliografia especializada, consultas ao sistema de acesso às coleções botânicas e auxílio de taxonomistas para os grupos botânicos mais complexos. Para a atualização dos táxons, o sistema de classificação usado foi o APG IV (2016). Os nomes das espécies e de seus autores foram conferidos através de consultas à Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2020).

### 2.3.2. Parâmetros fitossociológicos

Os parâmetros fitossociológicos obtidos para cada espécie foram: densidade, dominância e frequência (absolutas e relativas), assim como o valor de cobertura (VC) (MULLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

Para o cálculo do valor de cobertura que agrega os totais por espécie, obtidos para densidade e dominância relativas, podendo ser obtido o valor máximo de 200 foi dado pela seguinte fórmula:

$$VC = DR + DoR$$

Onde:

VC = Valor de Cobertura

DR = Densidade Relativa

DoR = Dominância Relativa

A estimativa da diversidade foi calculada a partir do índice de Shannon, dado pela seguinte equação:

$$H' = \sum P_i \ln P_i$$

Na qual:  $P_i = n_i/N$

Sendo que:

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$

$N$  = número total de indivíduos amostrados

A similaridade de espécies entre as oito áreas foi obtido pelo cálculo do coeficiente de Sorensen (IZSAK & PAPP, 2000).

$$IS_S = \frac{C}{A + \frac{B}{2}} \times 100$$

Onde:

$IS_S$  = índice de similaridade de Sorensen

$A$  = número total de espécies da primeira comunidade

$B$  = número total de espécies da segunda comunidade

$C$  = número de espécies em comum

### 2.3.3. Grupos ecológicos e usos históricos

Para a classificação dos diferentes estágios sucessionais das espécies inventariadas foram seguidos, fundamentalmente, os critérios estabelecidos por Budowski (1965) e Miranda, (2009), que propõem a divisão abrangendo os seguintes grupos ecológicos: pioneiras ( $P_i$ ); secundárias iniciais ( $S_i$ ); secundárias tardias ( $S_t$ ) e de espécies clímax ( $Cl$ ), havendo o acréscimo de categoria referente às espécies típicas de sub-bosque ( $S_b$ ).

As espécies de usos históricos inventariadas foram classificadas consultando os autores Campo-Filho & Sartorelli (2015); Azevedo (2014); Perroni (2014) e Boschetti, *et al.* (2014) e em experiências obtidas em trabalhos de campo. Os usos das madeiras no século XIX foram determinados a partir de bibliografia específicas sobre o assunto.

### 2.3.4. Protocolo para coleta de solos

Para a caracterização dos atributos físicos e químicos dos solos, realizaram-se coletas entre fevereiro e março de 2021, sendo em cada área aberta, no terço médio da encosta, quatro trincheiras dentro do limite das parcelas de 10 x 10 metros (Figura 1.7).



Figura 1.7: Perfis do solo coletado: a) área da floresta de Bananal - RJ, com resíduos de carvão oriundo de antigas carvoarias; b) área da Floresta da Cicuta, em Volta Redonda – RJ, 2021.

Em cada trincheira foram coletadas amostras de terra nas profundidades de 0-10, 10-20 cm, perfazendo quatro repetições para cada profundidade. As amostras foram identificadas e encaminhadas para laboratório do departamento de solos da UFRRJ. As amostras após a coleta foram secadas, destorroadas e passadas por peneira de 2 mm de diâmetro de malha, obtendo-se, assim, a terra fina seca ao ar (TFSA). O pH foi determinado em água e em KCl 1 mol L<sup>-1</sup> (relação solo: solução 1:2,5); Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> trocáveis extraídos com KCl 1 mol L<sup>-1</sup> e determinados por compleximetria; Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> trocáveis, extraídos por solução de Mehlich-1 e determinados por fotometria de chama; Al<sup>3+</sup> trocável, extraído com solução de KCl 1 mol L<sup>-1</sup> e determinado por titulação; H<sup>+</sup> Al, extraídos com solução de acetato de Ca 0,5 mol L<sup>-1</sup> tamponado a pH 7,0 e determinados por titulação; o fósforo disponível foi extraído com solução de Mehlich-1 e determinado por calorimetria. Também foi realizada a quantificação das frações granulométricas, determinação dos teores de areia, silte e argila. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de indicadores de sustentabilidade ambiental LISA, URRJ, de solos, seguindo o protocolo estabelecido por Teixeira *et al.* (2017).



## 2.4. Resultados e Discussão

O uso das terras do Vale do Rio Paraíba do Sul pelo café determinou fortes transformações em sua paisagem, com marcas de longa duração na flora e na vegetação. Nas análises de Pádua (2004) e Elboux (2006), o testemunho deste período são as fazendas e casarões ainda presentes, assim, a monocultura intensamente praticada associada à topografia acidentada, levou à exaustão do solo e à quase erradicação da vegetação natural. Os resultados aqui encontrados, busca fazer uma análise da paisagem através do estudo da flora e vegetação associando-os à influência do café sobre os componentes florestais, que compartilham um mesmo histórico de uso, pontos de convergência e divergência ligados à estrutura e composição florística.

### 2.4.1. Aspectos estruturais e florísticos das oito áreas exploradas

Ao analisar as oito áreas amostrais contabilizaram-se 3.414 indivíduos vivos presentes na área total de 16.000 m<sup>2</sup>, que correspondem a 374 espécies, subordinadas a 61 famílias (Anexo I). Neste montante estão contabilizadas as morfoespécies, ou seja, aquelas plantas cuja identificação não foi possível chegar a um nível taxonômico e que neste estudo totalizaram somente 1,6% nas oito áreas exploradas.

As dez famílias com maiores densidades no somatório total nas oito áreas que se destacaram em densidade populacional juntamente com a suas diversidades de espécies comumente as mais abundantes na Mata Atlântica foram Fabaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Moraceae, Meliaceae, Lauraceae, Annonaceae Rubiaceae e Nyctaginaceae, como mostra a Figura 1.8.

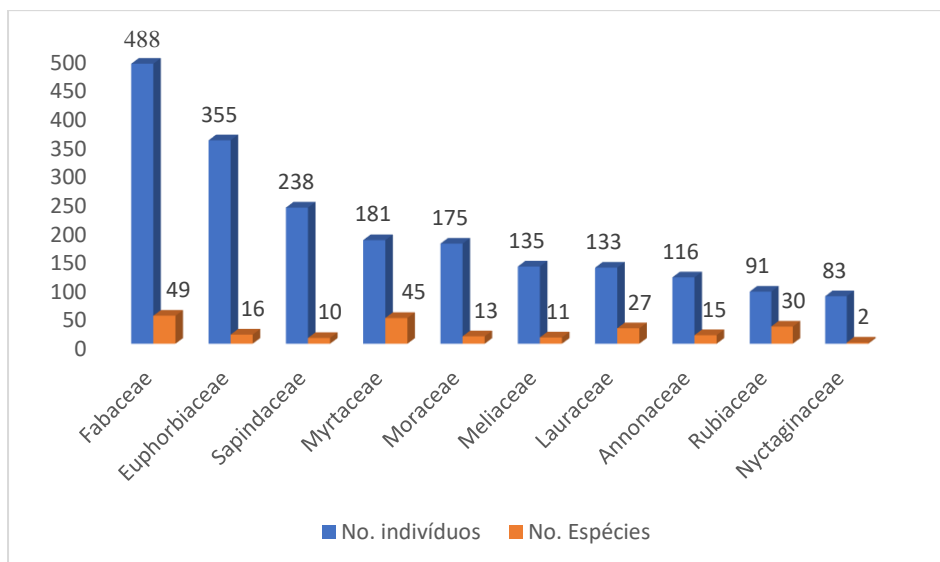


Figura 1.8: As dez famílias botânicas com maior densidade de indivíduos e espécies encontradas nos oito fragmentos floresta atlântica do Vale do Paraíba - SP/RJ, 2021.

Levando em consideração as populações nas oito áreas estudadas, é possível verificar que seis espécies foram amostradas com os maiores números de indivíduos, a saber: *Actinostemon klatzschii* (128), *Cupania oblongifolia* (190), *Pseudopiptadenia contorta* (100), *Senefeldera verticillata* (89), *Brosimum glaziovii* (89) e *Piptadenia gonoacantha* (81). Juntas, estas espécies correspondem a 19,8% do total de indivíduos amostrados.

As famílias com maiores populações em conjunto das oito áreas analisadas são aquelas normalmente encontradas em florestas de Mata Atlântica (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000 e TABARELLI *et al.*, 2010), principalmente aquelas com domínio de uma vegetação de categoria pioneira e/ou secundária (KURTZ, *et al.*, 2000). As que contribuíram com o contingente de abundância nestas formações vegetativas escolhidas foram Fabaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Siparunaceae, Moraceae, Meliaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Nyctaginaceae.

Quanto ao mecanismo de dispersão as espécies classificadas em zoocóricas representam (68,5%), de todas as espécies amostradas, seguida pelas espécies autocóricas que representam (22,1%) e anemocóricas (9,6%). Algumas plantas não tiveram seu mecanismo de dispersão caracterizado, e representaram (3,5%) da amostra (Figura 1.9).

Dentre as famílias com o maior número de espécies zoocóricas foram Myrtaceae, Lauraceae e Annonaceae contribuindo com 46, 28 e 15 espécies respectivamente cada. O estudo de Farias (2015) em seis trechos de florestas no Vale do Paraíba do Sul apontou Annonaceae como a família que mais contribuiu neste

aspecto de dispersão. Já Venzke *et al.* (2014) afirmam que a zoocoria foi predominante nos diferentes estágios sucessionais por eles analisados e que estudos futuros podem buscar responder à relação entre a morfometria dos frutos e das sementes das espécies zoocóricas e sua relação com as categorias sucessionais, focando na importância para a regeneração das florestas nativas. Assim, os trechos aqui explorados neste estudo refletem esse grau de sucessão relacionado a dinâmica da fauna sobre o seu contexto florestal.

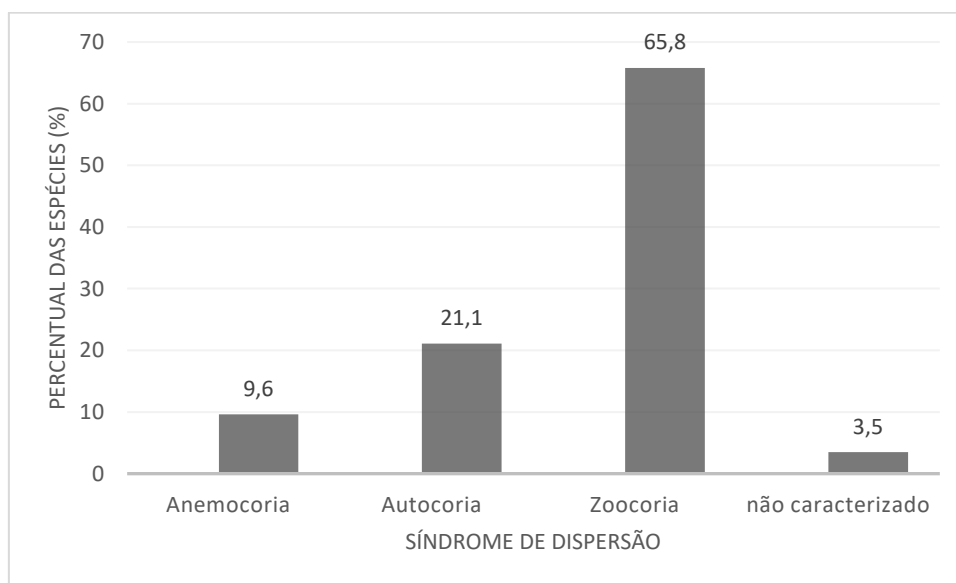


Figura 1.9: Percentual da síndrome de dispersão das espécies levantadas nos oito fragmentos de florestas no Vale Rio Paraíba do Sul - SP/RJ, 2021.

Na categoria de sucessão ecológica, houve um grande predomínio de espécies da categoria secundária (tanto tardio quanto inicial). No entanto, houve um número muito baixo de espécies clímax nas florestas estudadas. Estas espécies, por apresentar indivíduos de pequenos diâmetros, não foram contemplados pelo método de amostragem ( $DAP \geq 5$  cm), o que demonstra que estas podem retornar ao ecossistema em condições adequadas.

Durante o século XIX, como mostrado por Azevedo (2014), muitas vezes as espécies destas florestas, principalmente as climácicas com boa qualidade de suas madeiras, foram utilizadas na construção civil, naval, carpintaria e marcenaria. As famílias Fabaceae e Myrtaceae corroboram com estudos anteriores para a Floresta Atlântica, onde estes grupos aparecem com expressivas riquezas de espécies em diferentes estratos e formações florestais, como nos trabalhos de Werneck *et al.* (2000), que estudando uma área florestal em Ouro Preto (MG), também constaram que estas mesmas famílias apresentaram os maiores valores de

abundância, com histórico de ocupação e usos, enquanto Tabarelli & Mantovani (1999), estudando três componentes florestais com diferentes idades (10, 18 e 40 anos, respectivamente) após corte e queima em uma área do Parque Municipal da Serra do Mar (SP), encontraram uma importância relativa de Myrtaceae de 38,8% composta, principalmente, por espécies de sub-bosque no componente mais velho. Estes autores afirmam que os componentes destas famílias constituem um indicador do estágio de regeneração ou degradação das florestas tropicais e que seus frutos possuem alta disponibilidade de recursos para a fauna, especialmente aves.

As espécies destas famílias são importantes na Mata Atlântica, pois elas aparecem na regeneração natural de áreas florestais perturbadas por ações humanas, assim como fazem parte áreas que tiveram diferentes ciclos históricos

Primeiramente, temos que Euphorbiaceae apresentou populações com número elevado de indivíduos. Levando em consideração as oito áreas estudadas, seis espécies apareceram com mais de 100 indivíduos, entre elas *Actinostemon klotzschii*, predominante em sub-bosque com indivíduos variando de 4 a 12 m de altura, visto que, historicamente, a madeira deste gênero não evidencia um alto valor comercial, portanto pela presença de látex na composição de suas madeiras, principalmente para a produção de carvão, portanto, seus indivíduos podem ter sido poupados do corte por este baixo valor de uso. O domínio de Euphorbiaceae também ficou demonstrado em outros trabalhos realizados na Mata Atlântica, como o de Souza *et al.* (2007), onde foi encontrado um valor de 48,4% de indivíduos desta família em um fragmento sob uma antiga região cafeeira, no vale do Paraíba do Sul, no município de Volta Redonda/RJ, sendo que *Actinostemon Klotzschii* e *Senefeldera verticillata* praticamente predominaram este componente florístico, de acordo com Hencker *et al.* (2012), no qual mostraram que Euphorbiaceae dominou na sua área de trabalho também sendo compostas por grandes populações de *Senefeldera verticillata* e como o de Corrêa *et al.* (2014), que igualmente encontraram esta família dominando com grandes populações em florestas semidecíduais, do mesmo modo com histórico de uso, onde o domínio deste componente florístico estudado se caracteriza por espécies secundária inicial longevas e com alto grau de impacto antrópico.

Apenas as espécies *Amaioua intermedia*, *Brosimum glaziovii* e *Cupania oblongifolia* ocorreram de forma concomitante nas oito áreas estudadas. Em relação aos seus respectivos grupos funcionais, são classificadas como secundária inicial e

secundária tardia e secundária tardia respectivamente (Anexo I). Estas espécies também apareceram nos estudos de Souza *et al.* (2007), Menezes, (2008), Alves *et al.* (2010) e Farias, (2015) nos componentes florestais do vale do Paraíba regidos pelo legado do café, onde seus fragmentos florestais de diferentes tamanhos e componentes vegetativos passaram por diferentes sobreposições de usos.

Aqui cabe destacar que *Coffea arabica* esteve presente em todas as áreas, porém, foi pouco amostrado devido ao critério de inclusão de DAP  $\geq 5$  cm. Mesmo assim foi amostrado dentro dos parâmetros fitossociológicos em quatro áreas: Volta Redonda (Cicuta), Pirai, Rio Claro e Barra do Pirai.

Fazendo uma análise em cinco fragmentos no estado de Santa Catarina, Hanisch *et al.* (2010) encontraram dez espécies aparecendo em todas as unidades amostradas. Cabe aqui ressaltar que o critério de inclusão pode interferir no aparecimento ou não de algumas espécies.

Outra espécie que apareceu em sete das oito áreas foi *Pseudopitadenia contorta*, de categoria sucessional secundária inicial, ausente apenas no fragmento de Barra do Pirai. Assim como ela, muitas espécies de Fabaceae cumprem um importante papel de fixação do nitrogênio no solo (KURTZ & ARAÚJO, 2000 e SALES *et al.*, 2018). De crescimento rápido e um poder de domínio, que pode estar relacionado à sua síndrome de dispersão anemocórica, a presença desta espécie pode estar de acordo com os usos pretéritos nestes componentes florestais.

Trabalhando com uma comunidade desta espécie no sul da Bahia, Almeida Filho *et al.* (2015) observaram que o padrão de distribuição espacial agregado de *P. contorta* pode ser influenciado pelo acúmulo de grandes quantidades de sementes em determinadas porções espaciais. Outro fator determinante constatado foi a caracterização química do solo, que mostrou maiores valores de soma das bases e de CTC a pH próximo a sete, onde ocorreram maior concentração dos indivíduos. Afirmaram que o solo pode apresentar manchas com características físicas e químicas que permitem que a espécie se estruture da mesma maneira, apresentando, portanto, indivíduos agregados no espaço.

O longo ciclo do café contribuiu fortemente na exaustão nutricional dos solos e a ocorrência de espécimes desta família (Fabaceae) nas florestas da região se faz importante, pelo fato de proporcionar um enriquecimento do solo e acaba, assim, beneficiando toda a comunidade vegetal.

Levando em consideração o histórico de usos sobre estes componentes

biológicos, alguns componentes arbóreos e arbustivos não foram poupados pelo alto valor de usos de suas madeiras, principalmente pela ótima densidade para confecção de utensílios como cabos de machado, rodos, escadas de coleta de café, enxada, entre outros e fabricação de construções de abrigo para atender à demanda cafeeira, como foi o caso do Jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*) e garapa (*Apuleia leiocarpa*), estudados na região do Vale do Paraíba por AZEVEDO (2014).

Das florestas estudadas, apenas a da Cicuta foi a que apresentou mais de 50% de suas espécies como exclusivas (Tabela 1.3). É uma unidade de conservação federal situada dentro dos limites da Fazenda Santa Cecília, de propriedade da Companhia Siderúrgica Nacional a partir dos anos 60. Esta unidade de conservação protegida por lei protegida pelo Decreto nº. 9.0792 de 09 de janeiro de 1985, publicado no Diário Oficial da União de 10/01/1985, na figura de Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE<sup>1</sup>). Isto pode estar relacionado ao maior tempo de recuperação deste fragmento, se comparado aos outros fragmentos que tiveram diferentes tipos de usos distintos a partir do ciclo do café, devido à coleta seletiva de madeira, incêndios florestais e efeitos de borda.

Fica evidente que todos os fragmentos florestais estudados passaram por processos de sucessão ecológica distintos, pois a paisagem atual do Vale do Paraíba é constituída pela sobreposição de usos temporais e espaciais acumulados, mas é o legado do café que sobressai.

#### **2.4.2. Densidade e área basal**

Já para a densidade total por área (número de indivíduos por unidade de área amostrada) não foi verificado o padrão de gradiente, como observado pela maioria dos estudos como Oliveira (2002), Guedes et al, (2006), Freire (2010) e Valente *et al*, (2011) realizados em áreas similares. As maiores densidades ocorreram nos fragmentos de Volta Redonda/Cicuta (2.725 ind./ha e 94,17 m<sup>2</sup>/ha de área basal), Arapeí (2.200 ind./ha e 17,49 m<sup>2</sup>/ha) e Floresta do Ingá (2.010 ind./ha e 30,88 m<sup>2</sup>/ha) (Tabela 1.3).

Os valores de densidade atribuídos para as espécies estudadas nos oito fragmentos florestais, levando-se em consideração que se desenvolveram após o ciclo cafeeiro do século XIX, situam-se em uma faixa de valores intermediários de

densidade. Analisando os fragmentos Floresta da Cicuta e Floresta do Ingá observa-se uma alta densidade com uma significativa área basal, demonstrando ser estas florestas representadas por indivíduos com mais tempo na paisagem. Enquanto Arapeí apresenta densidade significativa, porém com uma área basal baixa, assim considera-se que este fragmento hoje encontra-se ocupado por muitos indivíduos em estágio de recrutamento.

Analisando-se outros estudos em florestas similares, a média fica abaixo das encontradas neste estudo. De uma forma geral, os valores intermediários de densidade analisados em outros estudos em florestas similares, a média fica abaixo das encontradas neste estudo, como Oliveira (2002) estudando três áreas na Ilha Grande (em uma área de 25 anos encontrou uma densidade de 2.784 ind./ha); já Freire (2010) encontrou 1.554 ind./ha no Maciço da Pedra Branca - RJ e 3.322 ind./ha na Serra-Negra - MG, encontrado por Valente *et al.* (2011). Estes valores são compatíveis com as densidades encontradas neste estudo.

Já os resultados encontrados para as áreas basais estão de acordo com valores encontrados nos estudos de Valente *et al.* (2011) com 33,41 m<sup>2</sup>/ha na Serra Negra, em MG; Sales (2016) com 47,43 m<sup>2</sup>/ha em uma das três áreas de carvoaria no maciço da Pedra Branca, RJ; 27,69 m<sup>2</sup>/ha em Bertioga - SP (GUEDES *et al.* 2006). Usando este fator como critério da recuperação estrutural da floresta, os fragmentos de Volta Redonda/Cicuta e Arapeí apresentaram valores significativos que, segundo Oliveira (2002), para uma área recém abandonada atingir um valor comparável ao de uma floresta madura, pode levar cerca de 140 a 200 anos.

Vale ressaltar que nas áreas de Arapeí e Volta Redonda/Cicuta foram encontrados um dos melhores índices de diversidade H' (Tabela 1.3), apesar de ser uma floresta periurbana (Volta Redonda/Cicuta) e outra em Arapeí, quando se compara com os outros fragmentos elas apresentam um maior valor de diversidade.

Porém, a floresta de Barra do Pirai apresenta o menor número de espécies e o menor índice de diversidade de Shannon-Weaver (3,0), além de um dos menores valores de densidade total (DTA), o que sugere que esse ambiente sofreu maior perturbação, se comparado com os demais

Tabela 1.3: Principais características da flora dos oito fragmentos deste estudo no Vale do Paraíba RJ/SP. F = número de famílias amostradas, S = número de espécies, Se/% = número de espécies exclusivas e percentual por área, AB = área basem (m<sup>2</sup>/ha), DTA = Densidade total (n.º de indivíduos/ha) e H' = índice de Shannon-Weaver.

Áreas de estudo	F	S	Se/%	AB	DTA	H'
S.J. Barreiro	13	60	7/12	47,35	1.495	3,0
Arapeí	33	85	19/11	17,49	2.200	4,0
Bananal	28	68	13/19	23,19	1.285	3,8
V. Redonda (Fl. da Cicuta)	44	116	101/87	94,17	2.765	3,7
V. Redonda (Fl. do Ingá)	22	55	5/9	30,88	2.010	3,2
Pirai	35	127	45/33	44,92	1.435	3,9
Rio Claro	35	92	32/35	40,64	1.865	3,9
Barra do Pirai	16	48	4/8	44,93	1.435	3,0

O fragmento de Barra do Pirai, apesar de ser uma das áreas que apresentou o maior número de espécies pioneiras, aparece entre as três mais importantes no critério de área basal. Este fato ocorreu devido à presença de alguns indivíduos das espécies *Ficus trigona* (área basal de 12,13 m<sup>2</sup>/ha) e *Ficus cyclophylla* (4,85 m<sup>2</sup>/ha).

Embora no Brasil existam cerca de 100 espécies nativas (CARAUTA, 1989), o gênero *Ficus* se destaca, além do aspecto alimentar (representado pelo figo comercial *Ficus carica* L., o figo comestível), por uma histórica tradição cultural por quase todo o mundo. Possivelmente, em função de sua semelhança no tipo de tronco e folhas, ao chegarem ao Brasil, os escravizados passaram a considerar as figueiras nativas como o “iroko”, oriundas da costa África e considerada uma árvore sagrada pelos praticantes do candomblé (VERGER 1995). Na tradição cristã, a figueira é citada em vários trechos, como no evangelho de S. Mateus (21: 18-22), em que Jesus seca uma figueira que não dá fruto.

Segundo Svorc & Oliveira (2012), esta árvore apresenta uma importante representação simbólica espiritual seja pela tradição judaico-cristã ou pela afro-brasileira. Eles constataram que é bastante possível que os indivíduos destas espécies sobreviveram ao ciclo econômico do café e, pelo fato destas figueiras ter uma valorização religiosa, então, foram poupadas do corte. A partir destes eventos passaram a cumprir a função de sombrear o pasto para proteger o gado e atrair pássaros que se alimentam de seus frutos.

Enquanto Solórzamo *et al.* (2012) observaram que essas práticas socioeconômicas religioso-culturais transformam a paisagem e a floresta passa a



fazer parte da cultura local, gerando mitos e usos diversos, tanto quanto a floresta interfere nas populações humanas circunvizinhas a ela.

Também considerando os aspectos de áreas basais, *Pseudopiptadenia contorta* contribuiu de forma significativa, pois esteve ausente apenas neste fragmento de Barra do Piraí, aparecendo, porém, no fragmento de São José do Barreiro com 24,48 m<sup>2</sup>/h e nas demais áreas com valores significativos de área basal.

Sendo assim, estas espécies cumprem um papel importante para a estrutura das florestas estudadas, sendo supostamente contemporâneas a todo o histórico da produção cafeeira do século XIX.

#### **2.4.3. Similaridade entre as formações estudadas**

Para efeito de comparação da composição florística, foi empregado o índice de Sorensen para identificar se duas áreas são floristicamente similares, que leva em consideração as diferenças no número de espécies de cada área. Este índice fornece uma boa indicação da diversidade de espécies e pode ser utilizado para comparar florestas de diferentes locais, bem como para a Floresta Atlântica. Duas comunidades podem ser consideradas floristicamente similares quando o índice de Sorensen for superior a 50%.

Como mostrado na Tabela 1.4, os maiores índices de Similaridade de Sorensen para as espécies foi de 39,5% entre as porções florestais das áreas de Volta Redonda/Cicutá e Piraí, que estão próximas cerca de 22 km em linha reta (Tabela 1.5) e foi de 38,4% a similaridade entre Volta Redonda/Ingá e Piraí, também com uma proximidade considerada de ( $\cong$ 27 km), a distância e o fato de serem florestas periurbana podem ter enriquecido esses valores, assim como os fatores de perturbação e usos pretéritos.

Tabela 1.4: Valores de similaridade (em porcentagem %) obtidos a partir do índice de Sorensen entre as espécies comuns para as oito áreas de estudo na região do Vale do Paraíba, 2021.

Áreas de estudo	Porcentagem (%) de similaridade das espécies por área (Índice de Sorensen)							
	S. J Barreiro	Arapeí	Bananal	Fl. Cicuta (VR)	Fl. Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai
São J. Barreiro	-	19,3	19,2	16,6	19,0	19,2	21,5	18,2
Arapeí	-	-	31,4	36,8	22,9	29,2	28,2	15,0
Bananal	-	-	-	24,6	32,7	30,8	28,6	35
Fl. Cicuta (VR)	-	-	-	-	22,2	39,5	34,6	8,5
Fl. Ingá (VR)	-	-	-	-	-	38,4	28,6	29,1
Pirai	-	-	-	-	-	-	35,6	19,4
Rio Claro	-	-	-	-	-	-	-	28,6
Barra do Pirai	-	-	-	-	-	-	-	-

O que chama a atenção é o fato dos fragmentos de Bananal e Barra do Pirai que, apesar da distância ( $\cong 57$  km), apresentaram similaridade de 35%, ambas florestas estão voltadas para a vertente Sul e apresentam-se isoladas entre matrizes compostas por pastagem, principalmente pelo capim-braquiária (*Urochloa* spp), e o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), que foram introduzidas de forma intencional ou acidental para alimentação do gado (Matos & Pivello, 2009) e até hoje estão em pleno uso pelo gado que está às margens destes fragmentos.

Tabela 1.5: Distâncias (Km em linha reta) aproximadas entre as oito áreas estudadas no Vale do Paraíba nos estados de SP e RJ.

Áreas de estudo	Distância em linha reta (km)						
	Arapeí	Bananal	Fl. Cicuta (VR)	Fl. Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai
S. J do Barreiro	22	40	57	60	75	65	90
Arapeí	-	21	38	44	56	57	80
Bananal	-	-	21	38	44	56	57
Fl. Cicuta (VR)	-	-	-	13	22	29	35
Fl. Ingá (VR)	-	-	-	-	27	41	28
Pirai	-	-	-	-	-	26	27
Rio Claro	-	-	-	-	-	-	53
Barra do Pirai	-	-	-	-	-	-	-

Fatores físicos e climáticos, assim como fatores de usos pretéritos, podem contribuir para aproximar a similaridade entre os fragmentos estudados. Os fragmentos que obtiveram mais de 30% também apresentam um mesmo histórico de uso após os ciclos econômicos no Vale do Paraíba. Mesmo com os índices acima

de 30% obtidos entre alguns fragmentos, os resultados de similaridades encontrados nos oito fragmentos estudados ficaram muito abaixo do índice de 50% e devem-se, principalmente, à intensidade de usos pretéritos aos quais foram submetidos, nenhuma das oito áreas estudadas em sua composição florística do estrato arbustivo-arbóreo, tanto as áreas próximas quanto as mais distantes apresentaram similaridade. Segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974), duas comunidades podem ser consideradas floristicamente similares quando o índice de Sorensen for superior a 50%, o que não foi o caso em nenhuma das nossas áreas.

Analisando algumas formações florestais, Gonzaga *et al.* (2013) afirmam que os baixos valores dos índices de similaridade de Jaccard e de Czekanowski indicaram uma elevada dissimilaridade entre os fragmentos quando se analisam os três estratos avaliados. Tal fato reflete a baixa relação florística entre os estratos adulto e regenerante dentro de cada fragmento e a existência de variações florísticas dentro de um mesmo estrato entre diferentes áreas amostradas. Assim como Reis *et al.* (2007) e MacArthur & Wilson (2016), observaram em seus estudos que a distância geográfica influencia na similaridade florística entre áreas e que o aporte de sementes matrizes estará a uma distância menor (nas faixas remanescentes), portanto, tornando menos complexo e menos prolongado o processo de sucessão. No caso das oito áreas estudadas, tanto as áreas próximas quanto as mais distantes entre si, existe uma situação de dissimilaridade. Essa alta dissimilaridade florística indica uma elevada diversidade beta, de substituição de espécies ao longo do gradiente ambiental (neste caso geográfico, com mudanças nas condições físicas, mas também relacionado ao patrimônio local de espécies de cada área de estudo).

As oito comunidades florestais analisadas neste estudo apresentaram uma baixa similaridade de espécies, porém, algumas apresentaram uma significativa proximidade. Isto se deve à elevada densidade de algumas espécies comuns aos fragmentos, especialmente das famílias Arecaceae (*Syagrus pseudococos*); Fabaceae (*Pseudopiptadenia contorta*, *Pseudopiptadenia gonoacantha*, *Apuleia leiocarpa*); Euphorbiaceae (*Senefeldera verticillata*); Siparunaceae (*Siparuna guianensis*) e Sapindaceae (*Cupania oblongifolia*).

Os fragmentos de Barra do Piraí e Volta Redonda/Ingá podem ser considerados trechos sucessionais mais recentes do que as áreas de Bananal e Piraí, assim com as demais áreas. Estes fragmentos apresentam um amplo domínio de florestas de estágio sucessional pioneiro e secundário inicial (Figura 1.9). Isto fica

evidenciado a partir do fato de que estas comunidades passaram por usos intensivos, manifestando baixas classe diamétricas (Figura 1.11), configurando áreas em processos de regeneração.

Neste conjunto de florestas estudadas, as áreas de Arapeí, Bananal, Volta Redonda/Cicuta, Pirai e Rio Claro se destacam quando comparados aos valores de diversidade encontrados em vários estudos na Floresta Atlântica. Mas, as diferenças nos aspectos metodológicos podem influenciar nos resultados obtidos e diversos estudos no bioma Mata Atlântica têm apresentado estes padrões. No Maciço da Pedra Branca, estudando áreas para a produção de carvão, Freire (2010) encontrou o valor de  $H' = 5,09$  e Sales (2016) encontrou valores de diversidade em três áreas, também com o mesmo uso (na fabricação de carvão) e com valores 3,66, 4,16 e 3,05, respectivamente. Outros estudos também analisando áreas distintas de Floresta Atlântica, semelhantemente apresentaram valores similares, como é o caso de Werneck *et al.* (2000), Guedes *et al.* (2006), Hencker *et al.* (2012) e Moreno *et al.* (2012), corroborando com estes estudos anteriores.

Assim, constata-se que a diversidade calculada para a área de fragmento de São José do Barreiro foi a menor encontrada neste estudo, o que pode ser explicado pelo isolamento do fragmento, que se encontra cercado pela represa do Funil (hidroelétrica), pelas pequenas propriedades com gado de leite e uma matriz dominada pelo capim-braquiária (*Urochloa brizantha*).

Esta baixa similaridade entre as áreas estudadas pode ser uma indicação do grau de substituição das espécies ao longo de um gradiente geográfico composto por mosaicos florestais, levando a uma significativa diversidade beta, também entendida como grau de dissimilaridade florística e complementariedade na composição de espécies.

#### **2.4.4. Grupos ecológicos**

Ao observar o conjunto de oito florestas estudadas e a distribuição das espécies de acordo com seus grupos funcionais, verifica-se que elas se encontram em um estágio intermediário, uma vez que a maioria das espécies identificadas são classificadas como secundárias iniciais ou tardias (Figura 1.10). O percentual de espécies climáticas não passou de 5%, enquanto os estágios de sucessão inicial e tardia somaram 61% nas oito áreas estudadas.

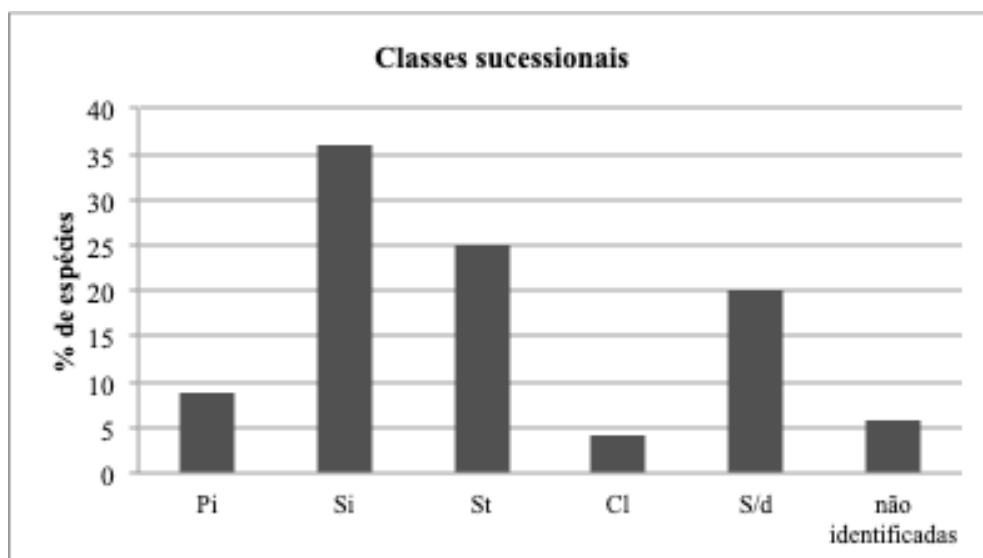


Figura 1.10: Percentual do panorama geral de todas as espécies amostradas segundo classe sucessional em oito áreas estudadas no Vale do Paraíba SP/RJ, 2021. Legenda Pi – Pioneira; Si – Secundária inicial; St – Secundária tardia; Cl – Clímax; S/d – sem definição.

Observando a Figura 1.11, que analisa os fragmentos de forma individual, fica evidenciado que o percentual de espécies pioneiras não excedeu os 2%. Porém, as florestas de Pirai e Barra do Pirai já excederam os 10%.

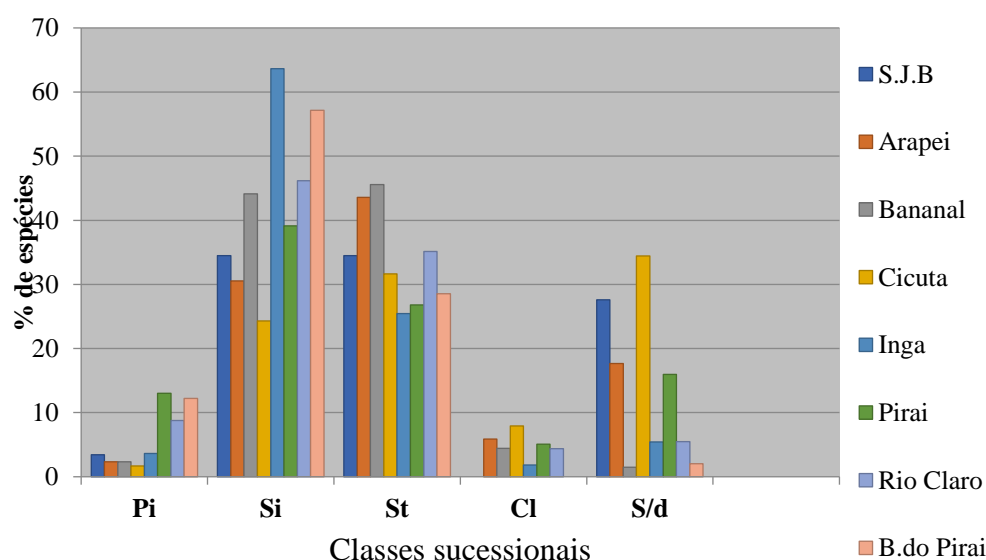


Figura 1.11: Porcentagens das espécies amostradas segundo classe sucessional para cada uma das oito áreas estudadas no Vale do Paraíba SP/RJ, 2021. Legenda Pi – Pioneira; Si – Secundária inicial; St – Secundária tardia; Cl – Clímax; S/d – sem definição.

Ao observar a composição das espécies de cada uma das áreas estudadas de acordo com seus respectivos grupos funcionais, verifica-se um valor acima de 50% de espécies classificadas como secundárias iniciais e tardias, justificando, dessa maneira, o grau de regeneração destes fragmentos.

Este resultado pode estar relacionado com o histórico de exploração e reflexo do uso intenso desde a atividade cafeeira durante o século XIX. Em florestas maduras, estes grupos tendem a ocorrer em baixas densidades (CARVALHO *et al.*, 2006). As espécies secundárias apresentam os maiores valores de dominância, o que pode estar relacionado ao fato destas espécies atingirem maior longevidade e, conseqüentemente, maior incremento de área basal nas formações florestais. Assim, a baixa representatividade florística e estrutural das espécies pioneiras também parece indicar que estas florestas estão apresentando idades mais avançadas.

Corroborando com os resultados deste estudo, Solórzamo *et al.* (2012) reafirmam que a presença de espécies secundárias iniciais e tardias, bem como de espécies pioneiras, torna evidente um processo de dinâmica sucessional que pode ser justificado não só pela proximidade ou não dos trechos florestados alterados, mas também pela ausência de novas atividades humanas no local. Isso se mostra claro quando se observa que, atualmente, as lavouras de café da região são praticamente inexistentes, mas as atividades agropecuárias ainda se fazem presente nesta paisagem.

Fica evidenciado neste estudo que a Floresta da Cicuta (Volta Redonda -RJ) foi a que apresentou o maior percentual de espécies classificadas como secundárias tardias (mais de 30%) e com o maior número de espécies climáticas, mas ao mesmo tempo, foi a que apresentou menor percentual de espécies pioneiras. Isto evidencia que se trata de uma área que, potencialmente, teve mais tempo para se regenerar.

As características de seus componentes arbóreos tornam a Floresta da Cicuta um fragmento próximo ao que seria uma floresta primária. Trata-se, portanto, do remanescente mais antigo do Vale do Paraíba, entre os demais estudados. Possivelmente não se trata de um relicto de floresta primária, mas que conserva o maior contingente de elementos da flora original do Vale do Paraíba. É possível que esforços de conservação empreendidos em diversas épocas tenham contribuído para este status. Por outro lado, os demais fragmentos situados em áreas rurais tenham sido ensejados, ao longo do tempo, um uso seletivo de espécies arbóreas para fins de lenha, madeira para construção, para cabos de ferramentas etc., levando-os a uma relativa baixa diversidade. Nesta linha, as áreas de São José do Barreiro e Barra do Pirai não apresentaram nenhuma espécie climática e tiveram dominâncias de espécies pioneiras. As demais áreas apresentaram uma dominância de sucessão inicial e sucessão tardia, indicando que estas florestas, apesar de todo um histórico

de uso e exploração, estão em processo de regeneração. Possivelmente, o distúrbio causado pelo desflorestamento para o plantio do café influencia nas proporções encontradas para os grupos ecológicos.

#### 2.4.5. Classes diamétricas

Analisando-se as classes diamétrica das oito áreas estudadas, percebe-se evidentes interrupções entre os indivíduos nas classes maiores de DAP (Figura 1.12). Isso pode estar relacionado à exploração destas espécies no passado, o que causou problemas no seu ciclo de vida.

Nas áreas de São José do Barreiro, Arapeí, Bananal e Piraí, a espécie responsável pelo destaque nas posições mais altas na classe diamétrica foi *Pseudoptadenia contorta*, e na área da Cicuta/Volta Redonda foram *Sterculia apetala* e *Cariniana estrellensis*.

Já no fragmento de Rio Claro, as espécies que apresentaram maiores níveis nesta categoria foram *Pseudoptadenia contorta* e *Enterolobium contortisiliquum*. O fragmento de Barra do Piraí foi o que alcançou o maior índice na escala diamétrica entre os oito fragmentos. Isso provavelmente se deve à ocorrência de cinco indivíduos de figueiras representada pelas espécies *Ficus trigona* (quatro indivíduos) e *Ficus cyclophylla* (um indivíduo).

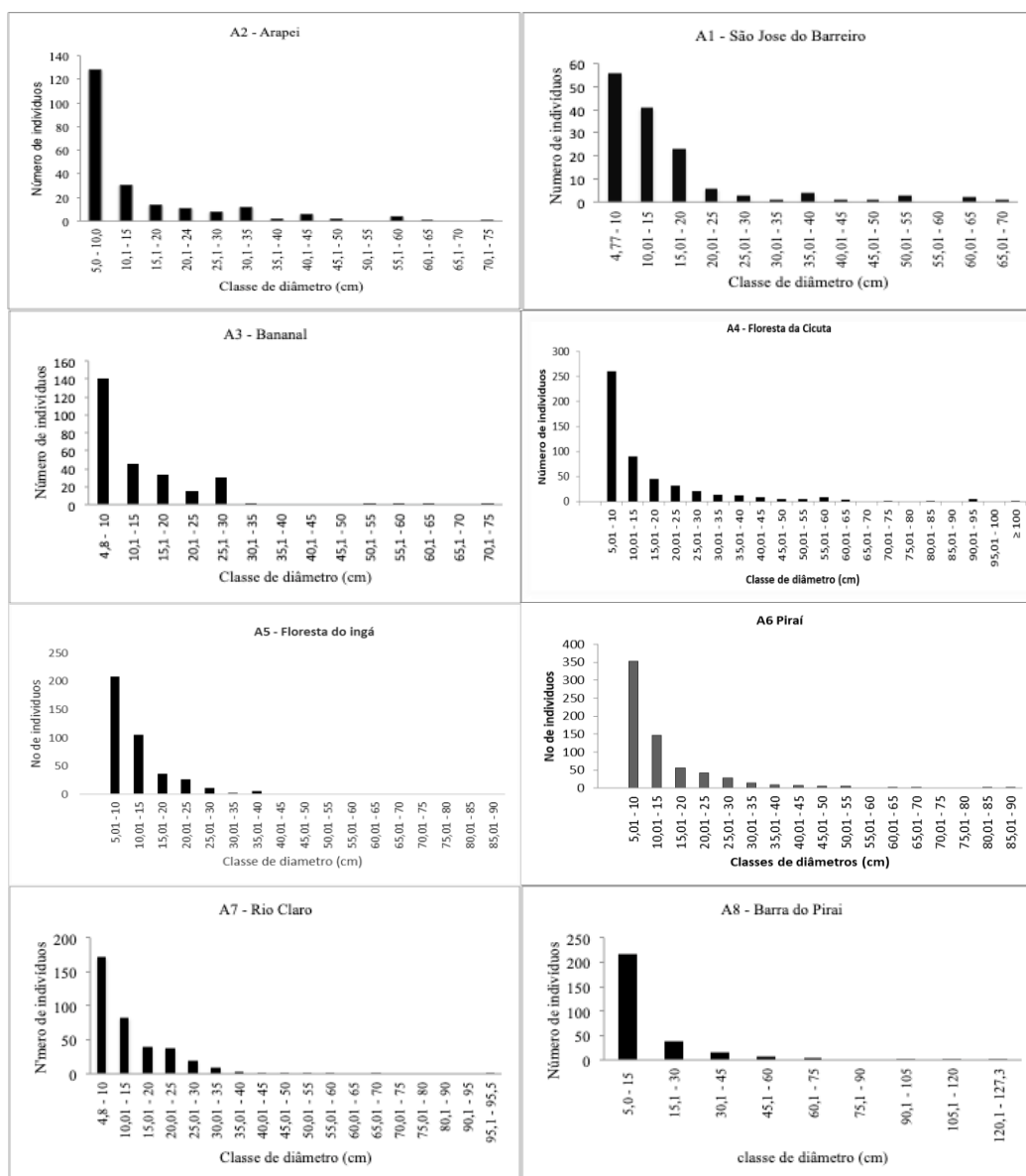


Figura 1.12: Distribuição diamétrica dos oito fragmentos florestais trabalhados no vale do Paraíba RJ/SP, 2021.

Os resultados aqui encontrados apontam que a maioria dos fragmentos apresentaram a classe diamétrica em forma de J invertido, revelando que são populações constituídas de elementos da flora mais jovens ou menores, o que reforça o grau de domínio de uma floresta de sucessão secundária, promovendo uma taxa de crescimento diferenciada e refletindo em uma recolonização desde o ciclo econômico do café. Essa ideia se acentua quando espécies de madeira com elevada densidade, como *Dalbergia nigra* e *Apuleia leiocarpa*, apresentam grandes populações com um valor diamétrico pequeno. Como relata Azevedo (2014), estas



espécies serviram de base para a construção civil durante o ciclo do café na região e, possivelmente, foram intensamente exploradas.

Em contrapartida, percebe-se que nas áreas de São José do Barreiro, Arapeí, Bananal e Piraí, a espécie responsável pelo destaque nas posições mais altas na classe diamétrica foi *Pseudopiptadenia contorta*, enquanto para a área da Cicuta/Volta Redonda foram, como visto, *Sterculia apetala* e *Cariniana estrellensis*. Por alguma razão podem ter sido poupadas do corte e hoje contribuem para o aumento da classe diamétrica neste fragmento florestal. Desse modo, este padrão no domínio de espécies secundárias iniciais ou tardias no estrato florestal, indica que após o término intenso das interferências antrópicas, a sucessão natural na maioria destas florestais continuou se desenvolvendo.

A floresta de Barra do Piraí foi um dos fragmentos que se destacou entre os maiores índices na escala diamétrica entre os oito fragmentos, isso deve-se ao fato do aparecimento de indivíduos das espécies *Ficus trigona* e *Ficus cyclophylla*. A presença destes indivíduos com uma área basal diferenciada pode estar relacionada ao fato de na região elas serem vistas pelos moradores como árvores sagradas, sendo, portanto, poupadas da supressão devido às suas crenças religiosas.

Os resultados diamétricos apontados nesta paisagem estudada são reflexo dos usos pretéritos, principalmente o café plantado. Foram os usos posteriores (criação do gado) que sucederam a formação de pastagens. Assim, ao tomar a paisagem atual como um documento histórico, é possível interpretá-la com isso, podendo-se compreender o histórico de uso e ocupação do solo ao longo do tempo. Por conseguinte, constata-se que, por conta de usos destas florestas pelo café e, posteriormente, pela criação do gado, há um reflexo direto no comportamento da vegetação que compõe a paisagem atual.

#### **2.4.6. Espécies significativas para cada área de acordo com o valor de cobertura (VC)**

Foram selecionadas para cada remanescente florestal estudado, as dez espécies com maior valor de cobertura (VC). O cálculo de VC é feito pela soma dos valores de densidade e dominância relativas e serve para indicar as espécies mais importantes em cada área estudada (Tabela 1.6).

Nas áreas de S. J. do Barreiro, as espécies mais relevantes quanto ao VC foram *Syagrus pseudococos* e *Pseudopiptadenia contorta*. Esta última esteve

presente em sete áreas das oito estudadas, porém, nas áreas São José do Barreiro, Arapeí e Bananal ocorreram com valores de 43,11; 28,84 e 11,50 de VC, respectivamente. Apesar de terem ocorrido com um número de indivíduos relativamente baixo, no entanto, estes eram de maior porte, fato que elevou seus valores de dominância relativa (DoR) e dominância por área (DoA).

Por conseguinte, é importante destacar que as espécies possuem duas estratégias diferentes para ocupação dos espaços. Assim, ou elas ocorrem com um número baixo de indivíduos, contudo, estes são em sua maioria de grande porte (SALES *et al.*, 2018), como foi o caso aqui de *Pseudopiptadenia contorta*, *Syagrus pseudococos*, *Sparattosperma leucanthum*, *Tachigali rugosa*, *Cariniana estrellensis*, *Sterculia apetala*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Ficus trigona* e *F. cyclophyla*, responsáveis pelo alto valor de cobertura (VC) nos fragmentos estudados. Ou, as espécies que ocorrem com um número elevado de indivíduos de pequeno porte ocorrem com um número elevado de indivíduos, como foi o caso de *Siparuna guianensis* em Pirai e *Actinostemon klotzschii* em Volta Redonda/Cicuta. Estas duas espécies aparecem como as responsáveis pelo recrutamento nestes componentes florestais.

*Pera heteranthera* se destacou no fragmento de Bananal com o valor 11,58 de VC, porém, *P. contorta*, com apenas quatro indivíduos apresentou um valor 11,50 para este mesmo parâmetro. Isso reflete a estratégia de ocupação de espaço por esta espécie, por ser uma secundária tardia com ocupação igual nos demais fragmentos, isso a faz uma das cicatrizadoras nos fragmentos na paisagem do Vale do Paraíba.

Tabela 1.6: Lista das dez espécies amostradas com maiores valores de VC em oito fragmentos do Vale do Paraíba RJ/SP em ordem decrescente de valor de cobertura, e seus parâmetros fitossociológicos: N – Número de indivíduos; DA – densidade por área proporcional (ind./ha); DoA - dominância por área (m<sup>2</sup>/ha); DR – densidade relativa (%); DoR – dominância relativa (%) e VC – valor de cobertura, 2021.

Áreas	Espécies	N	DA	DoA	DR	DoR	VC
São. José do Barreiro/SP	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman	64	320	4,6	21,5	21,5	43,1
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P.	48	240	28,5	16,2	16,2	32,3
	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	43	215	6,0	14,5	14,5	29,0
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.ex Schult. & Schult.f.	17	85	0,7	5,7	5,7	11,4
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz <i>Guapira opposita</i> (Vell.)	13	65	0,3	4,4	4,4	8,8
	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	8	40	0,4	2,7	2,7	5,4
	<i>Myrciantes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	6	30	0,1	2,0	2,0	4,0
	<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	6	30	0,3	2,0	2,0	4,0
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	5	25	0,1	1,7	1,7	3,4
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	5	25	0,1	1,7	1,7	3,4
Arapeí/SP	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P.	12	120	14,93	5,5	23,39	28,84
	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) A. C. Smith	6	60	7,21	2,73	11,30	14,03
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	8	80	3,68	3,64	5,76	9,40
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & EndL.) Rusby	13	130	1,23	5,91	1,93	7,84
	<i>Ouratea cuspidata</i> (A.St.HiL.) EngL	8	80	2,35	3,64	3,68	7,31
	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	6	60	1,90	2,73	2,97	5,70
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	5	50	2,16	2,27	3,38	5,66
	<i>Virola sp. 1</i>	4	40	2,31	1,82	3,63	5,44
	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	11	110	0,28	5,00	0,44	5,44
	<i>Quiina glazovii</i> EngL.	2	20	2,79	0,91	4,36	5,27

Áreas	Espécies	N	DA	DoA	DR	DoR	VC
Bananal/SP	<i>Pera heteranthera</i> (Schränk) I.M.Joshst	16	80	1,24	6,23	5,35	11,58
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P.	4	20	2,31	1,56	9,95	11,50
	<i>Vochysia bifalcata</i> Warm	17	85	0,82	6,61	3,55	10,17
	<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. Ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	2	10	2,04	0,78	8,81	9,59
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	10	50	1,02	3,89	4,42	8,31
	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	4	20	1,51	1,56	6,51	8,07
	<i>Gatteria vilosissima</i> A.St.-HiL.	11	55	0,88	4,28	3,78	8,07
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	6	30	1,12	2,33	4,83	7,16
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	9	45	0,52	3,50	2,23	5,73
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart	7	35	0,48	2,72	2,06	4,78
Cicutá (Volta Redonda/RJ)	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr) Pax	265	883	5,38	26,24	8,37	34,61
	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat.	121	403	4,12	11,98	6,40	18,38
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl. var. <i>guianensis</i>	55	183	1,82	5,45	2,83	8,27
	<i>Sterculia apetala</i> St.HiL	4	13	4,91	0,40	7,64	8,03
	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	4	13	4,23	0,40	6,58	6,98
	<i>Pseudopiptadenia inaequalis</i> (Benth.) Rauschert	20	67	2,75	1,98	4,28	6,26
	<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schoth) R.S.Cowan	16	53	2,59	1,58	4,02	5,61
	<i>Moldenhawera polysperma</i> (Vell.) Stellfeld	21	70	1,71	2,08	2,66	4,74
	<i>Cordia trichotoma</i> Arráb. ex Steud.	3	10	2,26	0,30	3,52	3,82
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	2	7	2,28	0,20	3,55	3,75
Ingá (Volta Redonda/RJ)	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	47	235	5,2	11,69	16,90	28,59
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	58	290	2,2	14,43	7,09	21,52
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	19	95	3,9	4,73	12,77	17,49
	<i>Siparuna guianensis</i>	31	155	0,9	7,71	2,85	10,56
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	29	145	1,0	7,21	3,35	10,56

Áreas	Espécies	N	DA	DoA	DR	DoR	VC
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P.	6	30	2,8	1,49	8,94	10,43
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	21	105	1,1	5,22	3,60	8,83
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	18	90	1,2	4,48	3,75	8,23
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart	17	85	0,9	4,23	3,01	7,24
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	9	45	1,5	2,24	4,99	7,23
Pirai/RJ	<i>Siparuna guianensis</i> AubL.	99	248	2,31	8,18	5,94	14,12
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	54	135	2,61	4,46	6,72	11,18
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	41	103	2,96	3,39	7,63	11,02
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.,	95	238	1,06	7,85	2,73	10,58
	<i>Cabranea canjerana</i> (Vell.) Mart.	53	133	1,90	4,38	4,89	9,27
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	64	160	1,43	5,29	3,68	8,97
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P.	16	40	2,75	1,32	7,10	8,42
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	60	150	1,33	4,96	3,44	8,40
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	8	20	2,72	0,66	7,00	7,66
	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	38	95	1,63	3,14	4,19	7,33
Rio Claro/RJ	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	5	25	5,95	1,34	14,64	15,98
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	39	195	2,14	10,46	5,28	15,73
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	18	90	1,96	4,83	4,83	9,65
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	8	40	3,01	2,14	7,40	9,55
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	16	80	1,94	4,29	4,78	9,07
	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi.) Glassman	12	60	1,24	3,22	3,04	6,26
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	7	35	1,38	1,88	3,39	5,27
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	6	30	1,47	1,61	3,61	5,22
	<i>Cabranea canjerana</i> (Vell.) Mart.	12	60	0,54	3,22	1,32	4,54
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	8	40	0,92	2,14	2,27	4,41

Áreas	Espécies	N	DA	DoA	DR	DoR	VC
Barra do Pirai/RJ	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	39	195	7,11	13,59	15,83	29,42
	<i>Ficus trigona</i> L. f.	4	20	12,13	1,39	27,00	28,40
	<i>Cupania oblongifolia</i>	59	295	2,80	20,56	6,24	26,80
	<i>Guarea kunthiana</i> Mart.	42	210	3,72	14,63	8,27	22,90
	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq.	1	5	4,85	0,35	10,79	11,14
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	19	95	0,95	6,62	2,11	8,73
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex steud.	6	30	2,61	2,09	5,80	7,89
	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	4	20	2,01	1,39	4,46	5,86
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	13	65	0,37	4,53	0,82	5,34
	<i>Deguelia hatschbachii</i> A.M.G. Azevedo	11	55	0,55	3,83	1,23	5,06

Na área de Arapeí, a espécie *Virola bicuhyba*, popularmente conhecida como bicuíba-branca, que possui diversos usos potenciais e que ocorre exclusivamente no domínio da Mata Atlântica, foi a segunda espécie mais importante e teve um total de seis indivíduos, cabendo aqui destacar que ela está ameaçada de extinção.

Também chama atenção o destaque do jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*) na Floresta da Cicuta, com apenas quatro indivíduos, dois indivíduos recrutantes e dois adultos de grande porte. O jequitibá-branco é uma espécie classificada como climática ou de estágio sucessional avançado, sendo tolerante à sombra e de crescimento lento. A presença de indivíduos desta espécie de grande porte é uma indicação de que, provavelmente, foi poupada do corte e que, dessa forma, permaneceu nesta área, a despeito da atividade de café que ocorreu na região e que está conseguindo se reproduzir no fragmento recrutando novos indivíduos.

É interessante notar que *Apuleia leiocarpa*, conhecida popularmente como garapa, foi a mais importante na área da Floresta do Ingá e, juntamente com *Dalbergia nigra*, conhecida como jacarandá-da-bahia, estão ambas ameaçadas de extinção. Provavelmente, a qualidade de sua madeira proporcionou à intensidade de seu uso.

Um fato especial ocorre para área de Rio Claro, em que todas as espécies dominantes são de categoria sucessional secundária. *Enterolobium contortisiliquum* é a dominante na área com poucos indivíduos, mas divide esta dominância com *Pseudopiptadenia contorta*, que também ocorre em outros fragmentos da região.

No fragmento de Barra do Pirai, como já mostrado na Tabela 1.6, *Piptadenia gonoacantha* se destaca como a espécie com o maior VC (39,42), sendo representada por 39 indivíduos, enquanto *Ficus trigona*, com quatro indivíduos, apresentou um valor de cobertura (VC) de 28,40. Espécies que foram poupadas do corte, como foi o caso das figueiras, contribuem de forma significativa para estes mosaicos florestais, que passaram por diferentes formas de usos dentro de um recorte histórico.

Espécies diferentes dominaram o valor de cobertura em cada uma das oito áreas analisadas. Isto pode estar relacionado ao baixo índice de similaridade encontrado entre estas diferentes florestas secundárias.

Os resultados mostrados sobre as espécies com maiores valores de cobertura refletem as categorias sucessionais avaliadas neste trabalho. O domínio de espécies

de categoria sucessional tardia e inicial é nitidamente evidenciado, gerando um aspecto do grau de regeneração florestal em resposta aos eventos de sua história de exploração. Dentro deste quadro, é possível observar a necessidade de conservação destes fragmentos florestais que estão em processo de regeneração e que ficam vulneráveis as pressões da atividade humana em seus entornos.

#### 2.4.7. Grau de conservação

O conhecimento das espécies ameaçadas na região do Vale do Paraíba RJ/SP, pode nos fornecer informações com base científica sobre o estado destas espécies e chamar atenção da comunidade científica e o público em geral para a importância da biodiversidade ameaçada, além de fornecer informações para orientar ações de conservação desta biodiversidade. Este estudo foi embasado no Centro Nacional da Conservação da Flora que elaborou o maior catálogo sobre o estado de conservação de plantas: a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (CNFLORA, 2013).

A IUCN propõe nove categorias a partir de critérios que incluem a taxa de declínio da população, tamanho e a distribuição da população, assim como a área de distribuição geográfica e o grau de fragmentação. De forma bem sucinta, LC (se trata das espécies classificadas como seguras ou pouco preocupantes); NT (espécies quase ameaçadas, provavelmente, num futuro próximo); VU (espécies como em vulneráveis); EN (são as espécies em perigo, se não houver ação serão, possivelmente, extintas em um futuro próximo); CR (espécies criticamente em perigo, isto é, possuem um elevado risco de serem extintas); EW (são as espécies extintas da natureza), e por fim, EX (as espécies extintas, ou seja, não há dúvida de que o último indivíduo de determinada espécie está extinto). A Figura 1.13 ilustra a distribuição das espécies de acordo com o grau de ameaça de extinção.

Das 374 espécies deste estudo, 20 (5,3% do total das espécies) estão classificadas em categorias de espécies ameaçadas em extinção e que merecem uma atenção mais específica. Como observado na Figura 1.13, apenas uma espécie foi classificada como criticamente em perigo, trata-se de *Persea obovata* (Lauraceae), por outro lado, cinco são classificadas como em perigo: *Ocotea porosa*, *Campomanesia hirsuta*, *Cariniana legalis*, *Myrcia lineata*, *Virola bicuhyba* e oito como vulneráveis: *Alseis involuta*, *Apuleia leiocarpa*, *Cedrela fissilis*, *Dalbergia*



*nigra*, *Ficus cyclophylla*, *Ocotea catharinensis*, *Plinia edulis*, *Urbanodendron bahiense* e *Zeyheria tuberculosa*. Por fim, cinco foram classificadas como ameaçada *Barnebya dispar*, *Coussapoa curranii*, *Tachigali rugosa*, *Xylosma glaberrima* e *Xylopia brasiliensis*, 53 como pouco preocupantes e 241 não foram avaliadas quanto ao grau de ameaça de extinção (Anexo I).

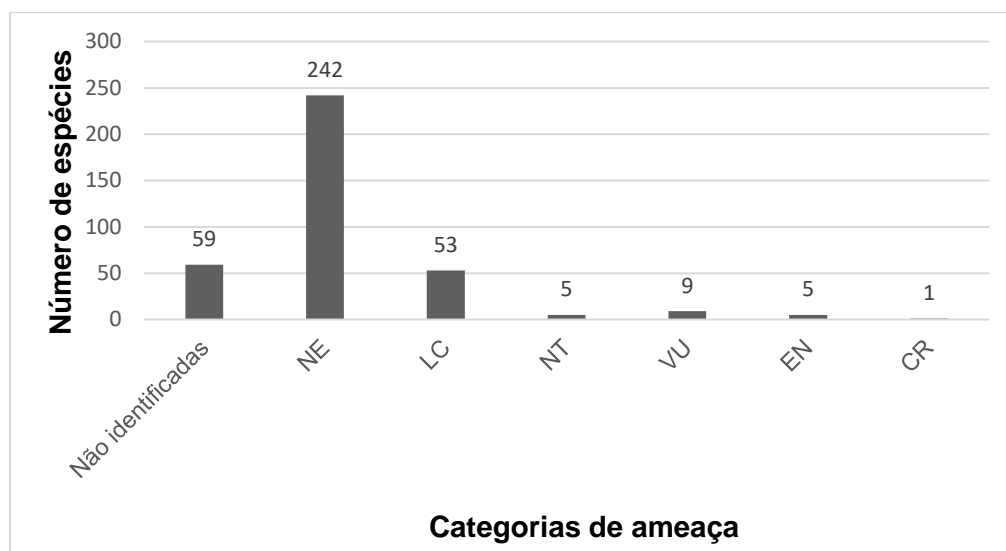


Figura 1.13: Distribuição das espécies de acordo com o grau de extinção nas florestas do Vale do Paraíba RJ/SP. Legenda: NE – não avaliada; LC – segura ou pouco preocupante; NT – quase ameaçada; Vem– vulnerável; EN – em perigo; CR – criticamente em perigo.

Considerando que foram analisados apenas oito fragmentos florestais estabelecidos na elaboração das espécies presentes na Lista Vermelha, isso significa que esse número de espécies ameaçadas sofreria algum tipo de alteração em uma eventual revisão, se fosse ampliado o número de áreas a ser estudadas.

O total das 20 espécies classificadas como ameaçadas de extinção nos oito fragmentos estudados chama atenção para o cuidado da flora, não só da região como a flora dos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. Especificamente *Persea obovata*, classificada na categoria crítica, foi encontrada em duas unidades de conservação municipais (Piraí e Ingá, em Volta Redonda), o que reforça o valor destas áreas protegidas para a conservação da biodiversidade. Como relatam Colli-Silva *et al.* (2016), seria desejável, do ponto de vista da conservação, que todas as espécies conhecidas estivessem presentes em UCs, pois são áreas consideradas como último refúgio de preservação diante de todo o cenário de degradação ambiental, principalmente nesta área onde os componentes arbóreos, sobretudo os de melhor qualidade, foram fortemente explorados para atender à demanda de madeira durante o ciclo do café do século XIX (AZEVEDO, 2014). Como

observado, *Dalbergia nigra* foi uma das espécies que mais atendeu à demanda de madeira devido a sua qualidade e que hoje é uma espécie que recruta na maioria dos componentes florestais estudados.

Ademais, políticas de conservação são necessárias para a conservação e conectividade dos fragmentos florestais (SALES *et al.*, 2018). Desta forma, é possível verificar a necessidade de desenvolvimento de mais estudos, não só para a região em questão, mas sobre toda a flora brasileira, tanto no reconhecimento de novas espécies como no grau de ameaça das até aqui identificadas.

#### 2.4.8. Solos

A partir da análise dos resultados da avaliação da fertilidade do solo, pôde-se constatar que os solos nos oito fragmentos localizados no Vale do Paraíba, ao sul do Rio de Janeiro e ao norte de São Paulo, apresentam características distintas e que serão apresentadas a seguir. Essa variação nos atributos edáficos pode estar influenciando na diversidade verificada na paisagem dentro de seu contexto histórico.

A composição textural nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm nos fragmentos de cada área estudada, são apresentadas na Tabela 1.7. Verificou-se que a classe textural nestes fragmentos variou de franco-arenoso a argiloso na camada de 0-10 cm, também de franco-arenoso a argiloso na camada de 10-20 cm.

A textura do solo apresenta apenas ligeiras variações quando se compara as mesmas camadas das diferentes áreas, mantendo-se, de modo geral, dentro das classes texturais franco-argilo-arenoso e argilo-arenoso na profundidade de 0-10 cm e com um predomínio de argiloso na profundidade de 10-20 cm, destoando apenas na área de Rio Claro, classificado como franco-arenoso. Mas tal distribuição uniforme pode ser devido à semelhança do material de origem do solo nas diferentes áreas, que de acordo com Oliveira (1992), a textura é uma das características mais estáveis do solo.

Nas diferentes áreas estudadas, os agentes de degradação dos solos não apresentaram intensidade de ação suficiente para promover alterações significativas na textura, fazendo com que ela, por si só, não se constitua num bom índice para avaliação da integridade da paisagem para estas condições.

Tabela 1.7: Composição e classificação granulométrica nas camadas do solo (g kg<sup>-1</sup>) avaliadas nos oito fragmentos florestais na região do Vale Paraíba RJ/SP, 2021.

Áreas de Estudo	Composição Granulométrica			Classificação (SBCS) <sup>3</sup>	
	Areia	Silte	Argila	Detalhada	Simplificada
	.....g kg <sup>-1</sup> .....				
	<b>Profundidade 0-10 cm</b>				
São José do Barreiro	51	19	30	Franco-argiloso-arenoso	Média
Arapeí	43	21	36	Franco-argiloso	Argiloso
Bananal	41	21	37	Franco-argiloso	Argiloso
Floresta da Cicuta	63	2	35	Franco-argiloso-arenoso	Média
Floresta do Ingá	59	11	30	Franco-argiloso-arenoso	Média
Pirai	53	4	42	Argiloso-arenoso	Argiloso
Rio Claro	70	15	15	Franco-arenoso	Arenoso
Barra do Pirai	48	21	32	Argiloso	Argiloso
	<b>Profundidade 10-20 cm</b>				
São José do Barreiro	45	12	44	Argiloso	Argiloso
Arapeí	43	14	43	Argiloso	Argiloso
Bananal	37	20	43	Argiloso	Argiloso
Floresta da Cicuta	55	11	33	Franco-argiloso-arenoso	Argiloso
Floresta do Ingá	52	-1	49	Argilo-arenoso	Argiloso
Pirai	47	4	49	Argilo-arenoso	Argiloso
Rio Claro	71	16	13	Franco-arenoso	Arenoso
Barra do Pirai	40	17	42	Argiloso	Argiloso

No entanto, a homogeneidade textural observada no solo foi predominada pela textura argilosa nas diferentes profundidades, e deve ser destacada como um importante fator na validação de outros atributos edáficos que se mostraram bons índices de degradação, já que estes são marcadamente influenciados pela textura. Pelo fato de apresentar uma textura predominantemente argilosa, indica que está havendo uma maior retenção de nutrientes no solo, com menos perdas com a lixiviação e contribuindo para que a matéria orgânica fique mais tempo retida no solo, já que a cobertura vegetal foi drasticamente modificada com os eventos pós ciclo do café

Os valores dos atributos químicos do solo apresentaram variação significativa nas oito áreas de floresta (Tabela 1.8). Os valores de pH, soma de bases (S), Valor de T e saturação por bases (V%) dos diferentes fragmentos florestais foram analisados nas profundidades de 0-10 cm e 10-20cm. Os valores de pH (acidez ativa) em todas as profundidades foram baixos, de 3,6 a 5,4 (0-10 cm) e 3,7 a 5,3 (10-20 cm), e observa-se um decréscimo desses valores nas duas profundidades.

<sup>2</sup>SBCS – sistema brasileiro de classificação de solos, 5ª edição, EMBRAPA, Brasília, 2018.

As áreas apresentam baixos teores de bases e os teores de P disponível na profundidade de 0-10 cm foram relativamente altos em cinco das oito áreas estudadas, 7,1 mg/dm<sup>-3</sup>, 6,4 mg/dm<sup>3</sup>, 5,8 mg/dm<sup>-3</sup>, 5,7 mg/dm<sup>-3</sup> e 5,4 mg/dm<sup>-3</sup>, respectivamente Piraí, Floresta da Cicuta, Arapeí, Rio Claro, e São José do Barreiro.

As diferentes variáveis entre as áreas de estudo se caracterizaram como ácidas, porém com valores de P razoáveis em alguns fragmentos, favorecendo a diversidade. Uma possível explicação para a influência dos teores de P é que este nutriente foi mantido na biomassa vegetal, sendo progressivamente liberado através da ciclagem de nutrientes, já que os índices de acidez elevada nos solos podem alterar sua capacidade de fertilidade (NUNES, 2009)

Os teores de Al<sup>+3</sup> variaram com valores médios em todas as fisionomias, refletindo valores mais elevados em Arapeí e Piraí (3,5 e 2,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> na camada 0-10 cm, 3,8 e 4,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> na camada 10-20 cm), os menores em Bananal e Barra do Piraí (0,2 e 0,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> na camada 0-10 cm, 0,1 e 0,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> na camada 10-20 cm, respectivamente). O Al<sup>+3</sup> é tóxico às plantas, ele é reduzido à medida em que o pH aumenta (MENEZES, 2008).

Os valores de acidez potencial (H + Al) também variaram entre as áreas, apresentando comportamento similar ao mostrado pelo Al<sup>+3</sup>, com os maiores valores em Arapeí e Piraí (21,3 e 16,6 na camada 0-10 cm, 13,4 e 13,1 na camada 10-20 cm, respectivamente). Os valores de H e Al em Arapeí foram os maiores entre as áreas nas duas profundidades, indicando que a diferença na acidez potencial nesse fragmento deve-se ao maior valor de H. Isso pode ser explicado pela alta diversidade nesta área (H' 4,07), contribuindo para o aumento da matéria orgânica, uma vez que a que jaz no solo apresenta vários grupos funcionais, especialmente os grupos carboxílicos e fenólicos, que pode liberar o H que irá compor os íons envolvidos na capacidade de troca de cátions do solo (CTC), (SOUZA *et al.*, 2007, MENEZES, 2008).

A cobertura vegetal do solo pode também refletir sobre suas propriedades químicas, tanto nas camadas superficiais quanto nas subsuperficiais, assim alterando o teor de pH (MENEZES, 2008 e MACHADO, 2011).

Os teores de K<sup>+</sup>, Ca<sup>+2</sup> e Mg<sup>+2</sup> variaram entre os diferentes solos destas florestas. Na camada superficial (0-10 cm), os maiores valores de potássio, cálcio e magnésio foram encontrados em Barra do Piraí (0,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>), Bananal e Barra do Piraí (4,3 e 4,3 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e Bananal (2,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>), respectivamente.

Para os teores de K, apesar de ter apresentado um valor significativo em Barra do Piraí, nas demais áreas apresentaram valores similares. Mas de uma maneira geral, em ambas as camadas foram observados baixos valores de  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ . Uma possível explicação para esses valores foram as diferentes formas de uso a que as áreas foram submetidas. Os valores de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$  apresentaram diferenças significativas quando comparados com os diferentes usos do solo adjacentes aos fragmentos pequenos (ALVES *et al.*, (2013).

Assim, ficou notório que ocorre um decréscimo considerável dos teores de cálcio, magnésio e potássio com o aumento da profundidade. O padrão de menores valores em florestas secundárias podem estar relacionado à estrutura mais complexa da vegetação, imobilizando mais fortemente os elementos (MENEZES, 2008).

Com relação aos nutrientes liberados e dissociados na solução do solo, a velocidade pela qual são absorvidos pelas árvores pode estar diretamente relacionada com a alta diversidade de espécies encontradas na região, bem como a maior densidade dos indivíduos, proporcionando uma maior biomassa de raízes finas, sendo essas as principais responsáveis pela absorção dos nutrientes do solo, reduzindo, assim, seus teores no solo (MENEZES, 2008).

Para os teores de COC houve variações nas profundidades (0-10 cm) 17,3 a 50,6 g  $\text{kg}^{-1}$ , e na profundidade (10-20 cm) de 8,4 a 38,5 g  $\text{kg}^{-1}$ , enquanto o P total de 1,3 a 7,1 mg  $\text{dm}^{-3}$ , (0-10 cm) e de 0,3 a 4,1 mg  $\text{dm}^{-3}$  na profundidade (10-20 cm). Tanto o COT (carbono orgânico total) e P avaliados apresentaram diferenças nos valores médios entre as oito áreas estudadas.

Os teores de carbono orgânico total diferiram entre as áreas de estudo, sendo os maiores valores encontrados nas áreas de: Arapeí = 50,6 g  $\text{kg}^{-1}$ ; Piraí = 36,3 g  $\text{kg}^{-1}$  e Barra do Piraí = 34,5 g  $\text{kg}^{-1}$ . Tanto para o COT quanto para o fósforo (P) foram observados maiores teores na camada superficial (0-10 cm) decrescendo na camada de 10-20 cm.

Quanto ao estudo do carbono (C) no solo, o padrão observado neste estudo é similar ao verificado por Machado (2011) estudando os fragmentos no município de Pinheiral, onde se constatou uma diminuição dos teores de COT de acordo com a profundidade. Menezes (2008), também estudando áreas de florestas no Vale do Paraíba, verificou diferença de C nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. Segundo este autor, os valores de COT também não diferiram nas primeiras camadas. Esse padrão

pode ser explicado pela camada superficial do solo ser a zona em que a deposição de materiais orgânicos ocorre com maior intensidade.

Os maiores valores de COT foram encontrados nos fragmentos de Arapeí, Piraí e Barra do Piraí, nos quais foi observada baixa diversidade, porém alta densidade e área basal total, o que contribui para um maior estoque de carbono no compartimento vegetal, o que, posteriormente, pode contribuir para maiores valores de carbono total no solo. O padrão verificado neste estudo é concordante com os resultados obtidos por Toledo *et al.* (2002), nos quais os autores encontraram maiores teores de COT nas áreas florestais e de pasto, que podem estar associados a uma maior quantidade de resíduos vegetais produzidos pelas espécies, que contribuem de forma significativa na ciclagem de nutrientes.

Através da correlação de Person verifica-se que boa parte dos nutrientes se correlaciona positivamente com os teores de COT, com destaque para o sódio (Na<sup>+</sup>) ( $r= 0,9998$ ) e Potássio (K<sup>+</sup>) ( $r= 0,99$ ), enquanto o fósforo (P) do solo, devido à diversidade dos fragmentos com o aumento da matéria orgânica, foi de ( $r= 0,9985$ ), visto que a matéria orgânica (MO) retarda a fixação do P nestes solos extremamente oxídicos, aumentando sua disponibilidade. Então, os valores de carbono orgânico total (COT) estão correlacionados com o P, pois refletem os seus efeitos nas diferentes coberturas vegetais, de forma mais acentuada em Piraí, Floresta da Cicuta, Arapeí e Rio Claro, onde são apresentados um alto índice de diversidade.

Os resultados obtidos mostram que o fato da conversão da floresta em lavoura de café e, posteriormente, na transformação em pastagem promoveu de forma significativa a redução nos estoques de carbono no solo, causado, principalmente, pela forma do cultivo à época do café. Estes resultados aqui descritos estão de acordo com os estudos realizados por Houghton *et al.* (1991), os quais verificaram um declínio no estoque de matéria orgânica após a conversão de florestas nativas em sistemas agrícolas.

As áreas que se destacaram quanto ao fósforo (P) nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm foram Piraí, Floresta da Cicuta, Arapeí, Rio Claro e São José do Barreiro. O que pode justificar a presença deste nutriente é o fato de a biodiversidade promover a manutenção deste nutriente tanto na matéria viva (biomassa vegetal) quanto na morta (serrapilheira), pois em comparação com a profundidade de 10-20 cm, verifica-se a redução destes valores.

Os fragmentos estudados estão sobre um baixo gradiente altitudinal, favorecendo a permanência do P nos solos da região do Vale do Paraíba. Diferenças na produção de serrapilheira são observadas nas florestas de terras baixa, consequentemente, nutrientes como N e o P em florestas de maiores altitudes apresentam-se em menores quantidades, especialmente em Latossolos e o P nunca é lixiviado em solos de florestas tropicais (CUEVAS *et al.*, 1988; MOREIRA & MALAVOLTA, 2004; CASA GRANDE & SOARES, 2007).

A sobreposição de usos influenciou negativamente os atributos analisados, baixas taxas de deposição de material vegetal tem como consequência a baixa incorporação de matéria orgânica no solo, refletindo em baixos teores de COT e menor atividade biológica (BIZUTE, 2011; SILVA, *et al.*, 2012). Esse padrão pode ser verificado em todas as áreas que foram submetidas a este processo de ocupação no Vale do Paraíba.

Tabela 1.8: Índices de fertilidade do solo das oito áreas de florestas estudadas no Vale do Paraíba RJ/SP. \*Médias de cinco repetições em quatro amostras de 0-10 cm e 10-20 cm para cada fragmento florestal

	<b>COT</b>	<b>pH</b>	<b>Al</b>	<b>Ca<sup>+2</sup></b>	<b>Mg<sup>+2</sup></b>	<b>Na<sup>+</sup></b>	<b>K<sup>+</sup></b>	<b>H<sup>+</sup> + Al<sup>+3</sup></b>	<b>P</b>	<b>k<sup>+</sup></b>	<b>S</b>	<b>T</b>	<b>V</b>
	g kg <sup>-1</sup>	H <sub>2</sub> O	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	%
	Profundidade 0 - 10 cm												
São José Barreiro	27,7	3,7	1,5	1,3	0,8	0,04	0,2	12,9	5,4	78,4	2,3	15,3	15
Arapeí	50,6	3,6	3,5	0,7	0,2	0,10	0,3	21,3	5,8	127	1,3	22,6	6
Bananal	26,6	5,3	0,2	4,3	2,5	0,04	0,4	6,3	1,3	158	7,2	13,5	53
Floresta da Cicuta	17,3	4,6	0,5	3,6	1,6	0,03	0,3	7,7	6,4	115	5,5	13,2	42
Floresta do Ingá	22,9	4,3	1,0	1,3	1,1	0,02	0,2	8,9	2,8	89	2,6	11,5	23
Piraí	36,3	4,0	2,5	1,7	0,4	0,10	0,3	13,4	7,1	103	2,4	15,8	15
Rio Claro	18,8	4,9	0,2	2,3	1,9	0,04	0,3	6,7	5,7	117	4,5	11,2	40
Barra do Piraí	34,5	5,4	0,1	4,3	2,0	0,10	0,6	4,8	2,4	243	6,9	11,8–59	
	Profundidade 10 - 20 cm												
São José Barreiro	8,4	3,8	1,4	1,0	0,4	0,03	0,2	11,2	2,9	67	1,5	12,8	12
Arapeí	38,5	3,7	3,8	0,2	0,3	0,10	0,2	16,6	3,8	70	0,7	17,3	4
Bananal	14,8	5,1	0,2	1,7	1,3	0,03	0,3	6,2	0,3	100	3,3	9,5	35
Floresta da Cicuta	16,0	4,3	1,3	1,6	1,2	0,02	0,2	9,2	3,6	79	3,0	12,3	25
Floresta do Ingá	23,1	4,0	2,0	0,7	0,5	0,02	0,2	9,2	1,2	74	1,4	10,6	14
Piraí	27,0	3,9	4,0	0,7	0,3	0,04	0,2	13,1	3,0	68	1,2	14,3	8
Rio Claro	11,5	4,9	0,3	1,5	0,9	0,10	0,2	4,3	4,1	78	2,7	7,1	38
Barra do Piraí	15,3	5,3	0,2	1,8	1,7	0,10	0,3	4,6	0,3	118	3,8	8,5	45



#### 2.4.9. Análise de componentes principais

A análise multivariada auxiliou no entendimento da relação entre as variáveis referentes aos atributos avaliados nos diferentes fragmentos florestais, portanto, foram selecionadas 20 variáveis: COT, pH, Ca, Mg, Al, K, Na, potencial de acidez, P, S, T, V, areia, silte, argila, nº de famílias, nº de espécies, área basal, densidade e H' (Figura 1.14).

As análises para esta averiguação de componentes principais (ACP) foi feita para as profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm. Esta análise revelou que na camada superficial do solo (0-10 cm) que 65,43% dos índices de variabilidade de forma acumulativa, 42,64% dos dados foram explicados pelo componente 1 e 22,79% pelo componente 2. No componente 1, pode ser verificada uma forte relação do fósforo (P) com os índices de diversidade nas áreas de Pirai e Floresta do Ingá.

Para as análises de componentes principais (ACP) na profundidade de 10-20 cm 62,7% dos índices de variabilidade apresentados nos quatro eixos, 43,4% foram explicados pelo componente 1 e 19,3% pelo componente 2. No componente 2, também o fósforo (P) se mostrou correlacionado com os índices de diversidade, densidade, número de famílias e espécies para o fragmento de Pirai e Floresta da Cicuta.

Quando se analisa as ACP 1 e 2 verifica-se que os maiores teores de argila, COT, Na e Al foram observados nas áreas de Arapeí e São José do Barreiro. Observa-se que os teores de K, C, Mg, silte e areia estão inversamente correlacionados com o índice da diversidade verificado nos demais fragmentos.

Baixos valores de K apontados nas áreas estão diretamente correlacionados à alta diversidade, o que foi observado para os fragmentos florestais localizados em Barra do Pirai, Bananal e São José do Barreiro. Já os altos valores de K representaram baixa diversidade.

Os atributos da matéria orgânica do solo podem ser considerados bons indicadores para evidenciar melhorias nas propriedades edáficas em função do avanço sucessional da floresta (MACHADO, 2011). Quando é analisada a presença do P, verifica-se que este nutriente está diretamente correlacionado com os fragmentos onde se observou maiores valores de diversidade, densidade, número de família e espécies, principalmente nas áreas de Pirai, Floresta da Cicuta e Floresta do Ingá, nas quais se verificou maior correlação com este nutriente.

As áreas estudadas foram distintas quanto às características químicas do solo e o histórico de uso está impresso na paisagem, e isso proporcionou diferenças florísticas, bem como no tocante a diversidade.

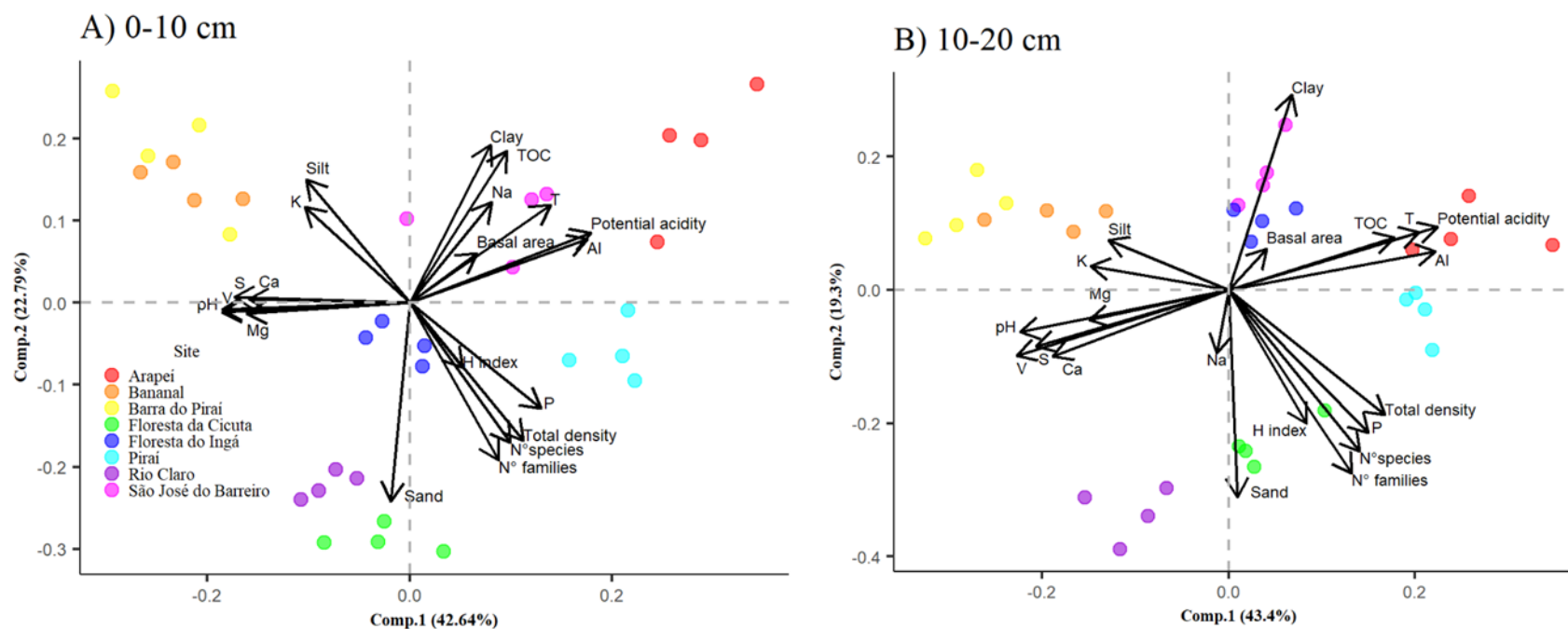


Figura 1.14. Análise de componentes principais dos parâmetros químicos, físicos, matéria orgânica dos solos, diversidade, de famílias e espécies, área basal, Índice de diversidade ( $H'$ ) nas profundidades de 0-10cm e de 10 – 20 cm, sob os diferentes fragmentos florestais do Vale do Paraíba RJ/SP, 2021.

## 2.5. Conclusão

A paisagem do Vale do Rio Paraíba é formada por uma história ambiental diversificada, refletida por vestígios que aparecem na estrutura e composição de florestas que permaneceram ou que se formaram após o declínio do ciclo do café na região. Essa influência humana nos fragmentos pode ter se dado tanto concomitantemente ao ciclo do café quanto após o declínio do mesmo através dos seguintes fatores, que combinam o chamado fator de vizinhança (*sensu* Blumenfeld (2016) ao fato dos fragmentos estarem cercados por uma matriz de pastagens. Esta junção de características histórico-geográficas acarreta: 1) alterações microclimáticas; 2) sujeição a eventuais incêndios; 3) à entrada do gado nos fragmentos, promovendo pisoteio no estrato regenerante e 4) estar submetido ao corte seletivo feito pelas populações locais em busca eventual por recursos madeireiros.

Em termos de composição nas oito florestas estudadas, as famílias com maiores densidade de indivíduos e diversidade são as que contribuíram com a reposição da flora. Já para a densidade total por área não foi verificado um padrão nas matas estudadas, uma vez que as maiores densidades ocorreram em fragmentos que, por algum motivo, tiveram um histórico de perturbação menos comprometedor e/ou apresentaram dominância de algumas espécies, como as de interesse cultural (como as figueiras).

Houve um baixo índice de similaridade de Sorensen ( $H'$ ), abaixo de 50%. Esta dissimilaridade aponta para uma maior diversidade, evidenciada pelos diferentes mosaicos florestais. Ou seja, cada fragmento contou com uma fonte de propágulos dos fragmentos mais próximos, e a baixa similaridade se dá pela distância geográfica entre os fragmentos. Assim, verifica-se que a maioria das espécies se encaixa no grupo ecológico das espécies secundárias e este fato pode estar relacionado aos diferentes usos atribuídos a estes componentes florestais.

As classes diamétricas evidenciaram populações jovens apontando para uma taxa de crescimento diferenciado, gerando um aspecto no grau de regeneração florestal em resposta aos eventos de exploração pretérita sobre estas florestas na região.

O conjunto das características bióticas (relativas à composição e estrutura da vegetação) associado à conformação química dos solos nos fragmentos

estudados permite supor que os mesmos não se trate de remanescentes contemporâneos do tempo do café. Muito possivelmente correspondem a áreas onde anteriormente existiram cafezais e, com o declínio deste, deu-se o processo de sucessão ecológica. Portanto, tratam-se de florestas secundárias, com a provável exceção de trechos da Floresta da Cicuta. Nos demais fragmentos, o porte relativamente reduzido dos exemplares arbóreos e a onipresença do recrutamento do café no interior dos fragmentos, sugere tratar-se de retomada da floresta em áreas específicas. A ocorrência eventual de exemplares de maior porte, como por exemplo, as figueiras (*Ficus* spp.), podem ser exceções mais antigas, que estão funcionando eventualmente como núcleos de regeneração da floresta.

A interpretação destes eventos temporais sobre os aspectos das florestas sob o legado do café por diferentes sobreposições de uso contribui para compreensão da dinâmica ecológica e história ambiental da paisagem. Neste contexto, o entendimento das práticas humanas pretéritas e a situação atual das florestas permite novos avanços em pesquisas que possam assegurar a conservação destas florestas e seus valores.

### 3. Marcas humanas nas florestas do Vale do Paraíba (RJ/SP)

#### 3.1. Introdução

A ocupação humana na Mata Atlântica data de milhares de anos, e em função dos usos anteriores, principalmente os de subsistência, a maioria dos remanescentes hoje, são compostos por fragmentos florestais secundários submetidos a pressões diversas (SOLÓRZANO *et al.*, 2018). Esta complexidade trouxe para o Vale do Paraíba do Sul novas configurações da paisagem, que atualmente se traduzem em diversas manifestações, sejam elas biológicas ou arquétipos resultantes de manifestações culturais que modulam e modificam vários componentes da região. Assim, são extremamente raras as áreas de florestas onde não se encontram vestígios de usos anteriores. Dentre estas áreas temos aquelas extremamente declivosas, em encostas com grande número de matações ou em linhas de cumeadas (JOLY *et al.*, 1991). Por conseguinte, o histórico de transformação e de suas condições ambientais é resultante da forma com que as populações ali instaladas interagiram com o ambiente. Desta forma, a Mata Atlântica pode ser interpretada como um registro histórico de grande importância, que evidencia e descreve a resultante da interação de seres humanos com este ecossistema (OLIVEIRA & ENGEMANN, 2011).

E dentro de uma perspectiva histórica, é evidente que o legado ambiental que nos chegou até hoje é produto das relações de populações passadas com o meio, tornando uma paisagem adequada às condições de usos às atividades humanas (OLIVEIRA & NETTO, 2000; OLIVEIRA, 2007; KROPF *et al.* 2020).

Como afirmam Solórzano *et al.* (2018), as múltiplas interações socioecológicas estão registradas na paisagem que vemos presentemente através das memórias impressas na estrutura e composição da vegetação. Olhar a paisagem enquanto categoria portadora de identidade histórica nos possibilita entender a interferência oriunda de populações passadas, o que pode explicar padrões ecológicos na atualidade, sendo que essas paisagens florestais podem esconder evidências de uma história ainda pouco conhecida (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Dentro da historicidade da composição florística das florestas do Vale do Paraíba, a presença de espécies exóticas e as nativas domesticadas constituem uma das interações mais evidentes deixadas por populações passadas nestas florestas,

que hoje se regeneram na forma de mosaicos de remanescentes com uma vegetação predominantemente secundária.

O histórico de ocupação da Mata Atlântica na região do Vale do Paraíba está ligado à diferentes etapas econômicas, como a cafeicultura e a pecuária, baseadas na intensa exploração do solo, somando-se a estas as atividades industriais atuais e a urbanização. De acordo com Claval (2004), estes gêneros de vida produzem uma nova paisagem, conseqüentemente, a cobertura vegetal original foi reduzida à fragmentos isolados e, ainda, com evidentes problemas de erosão e de assoreamento dos rios.

Com o advento de novas culturas no Brasil, espécies de praticamente todos os grupos taxonômicos têm sido introduzidas para além das barreiras naturais que delimitavam sua distribuição original. Assim, o transporte destas espécies exóticas vem ocorrendo pelos mais diversos motivos, seja para a produção de alimentos, usos comerciais, paisagísticos, rituais religiosos principalmente pelos povos oriundos do continente africano, para a criação de animais (OLIVEIRA & ENGEMANN, 2011 e SAMPAIO & SCHMIDT, 2013).

Estas espécies invasoras são reconhecidas com uma das principais causas de ameaças à perda da biodiversidade do planeta, e com o aumento global do fluxo de pessoas, a tendência é que estas espécies tenham um maior poder de disseminação. Os motivos de uma planta exótica ser introduzida pode variar, indo do acidental (é o caso dos navios oriundos da África com plantas e sementes de plantas daninhas transportadas juntos com os grãos) ao intencional (como plantas para fins ornamentais e árvores cultivadas); este processo traz alteração no comportamento dos ecossistemas que acabaram recebendo esses novos componentes biológicos (SILVA & SOUZA 2004; GARDENER *et al.*, 2012 e MORO *et al.*, 2012).

Geralmente, as espécies invasoras tendem a apresentar características que as tornam melhores competidoras sobre vários aspectos, desde a alta de eficiência fotossintética e de absorção de nutrientes, alta taxa de crescimento, fácil dispersão, alta capacidade de reprodução e de germinação, resistência à herbivoria e alta produção de sementes (SAMPALIO & SCHMIDT, 2013). As ações humanas se destacaram ao longo de diferentes ciclos econômicos como os principais fatores responsáveis pela invasão, principalmente, devido aos distúrbios no ambiente físico ou pela introdução acidental ou proposital de novas espécies (MATOS & PIVELLO, 2009).

Como já reiterado, um dos eventos históricos marcantes no Vale do Paraíba foi o ápice do ciclo do café, no século XIX, em que muitas das espécies vegetais com madeiras de boa qualidade foram retiradas das florestas para atender à demanda da construção civil, o que levou quase que à extinção de algumas espécies nobres como *Dalbergia nigra* (Vell.), *Alseodaphne* ex Benth, *Apuleia leiocarpa* (Vogel), J.F. Macbr e *Carianiana legalis* (Mart.) e Kuntze, entre outras (AZEVEDO, 2014).

Apesar da imensa importância destas florestas que resistiram ao período do café no século XIX, informações de como as plantas exóticas e/ou nativas domesticadas foram introduzidas, assim como as marcas ocultas nestes componentes florestais, são raras. A investigação sobre a ação humana formadora desta nova paisagem visa avaliar parte desta lacuna - como as espécies exóticas e as nativas domesticadas estão interagindo nestes remanescentes florestais. Para se entender como os processos ecológicos evoluíram para a atual conformação da paisagem, é necessário destacar e chamar a atenção sobre o uso de espécies de alta importância econômica para a época (as chamadas madeiras de lei) e as marcas do homem que estão ocultas na paisagem. Nesta perspectiva, é interessante tomar a paisagem atual da região como um produto da relação do homem com o meio e, deste modo, é possível compreendê-la a partir da ideia de usos temporais e espaciais que se sobrepõe. É o que Besse (2006) destaca que a paisagem é um testemunho humano. Estes usos serão vistos em parte neste capítulo.

Um componente importante na paisagem do Vale Paraíba do Sul são as matrizes dominadas pelas pastagens resultantes da manifestação cultural, produzindo os paleoterritórios na região (LAZOS-RUIZ, 2018). Assim, a paisagem é vista como uma representação cultural, um território produzido pelas sociedades na sua história, na sua complexidade, articulando os elementos naturais como a entrada de plantas, animais exóticos e culturais, bem como novas formas de produzir novos gêneros de vida na paisagem. Entendendo a teoria de Besse (2014), a paisagem hoje estabelecida representa o resultado de uma manifestação cultural e social associada às dinâmicas naturais.



## 3.2. Procedimentos metodológicos

### 3.2.1. Caracterização da área de estudo

A região deste estudo encontra-se localizada entre duas grandes capitais, as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. Entre estas duas, encontra-se a bacia do Rio Paraíba do Sul e todo o seu principal eixo urbano, além de um complexo de indústria que segue o traçado da Rodovia Presidente Dutra.

O clima predominante é mesotérmico (CWa de KÖPPEN), com verões quentes e chuvosos e invernos secos (KÖPPEN, 1948). A temperatura média anual situa-se em torno de 21 °C (média é de 25,5 °C em fevereiro e 18,5 °C em julho) e a pluviosidade média anual é de 1.516,6 mm e baixa evapotranspiração. Os meses de menor precipitação anual são junho, julho e as estações chuvosas concentram-se em outubro a abril, meses de maiores precipitações e temperaturas para a região.

O relevo é predominado por colinas situadas em encostas com cobertura do tipo talus e rampa de colúvio. Cortando esta formação, observam-se vales estruturais que condicionam a drenagem local, formando pequenas várzeas até encontrar a área de influência da grande várzea do Paraíba do Sul. As principais feições geomorfológicas são: bancas arenosas, várzea ou planícies de inundação, terraços fluviais, terraço alúvio-coluvionar, rampas de colúvio, colinas estruturais aplainadas, colinas estruturais isoladas, encostas de talus, encostas estruturais dissecadas, encostas adaptadas a falhamentos, vales estruturais, interflúvios estruturais e canais meandantes (OLIVEIRA, 1988). Está localizada em uma depressão entre as Serra do Mar e da Mantiqueira. Apresentam como principais materiais de origem as rochas ácidas (granitos e gnaisses). Os solos predominantes nas encostas caracterizados são Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo e Cambissolo Háplico: geralmente formadas por Latossolos, Cambissolos e Argissolos (MENESES, 2008; SANTOS *et al.*, 2010; CARNEIRO, 2018).

A região está inserida no domínio ecológico da Mata Atlântica, cuja vegetação original denomina-se Floresta Estacional Semidecidual Submontana (IBGE, 1992), característica de zonas de altitudes entre 300 e 800 metros, enquanto as áreas que compreendem a Serra da Bocaina e Mantiqueira, assim como as suas vertentes voltadas para o vale são compostas por remanescentes de Floresta Ombrófila Densa

e Mista e, nas regiões mais altas, encontram-se Campos de Altitude (VELOSO *et al.*, 1991; PEREIRA, *et al.*, 2017 e SIMA/SP 2020).

Assim como toda região do Vale do Paraíba, a primeira forma de uso da área foi o extrativismo, sendo posteriormente substituída, no período colonial, pela cultura do café. Progressivamente, as lavouras cafeeiras foram alteradas pela pecuária extensiva, cujo manejo inadequado contribuiu para a formação da paisagem que hoje domina a região (CEIVAP 2001). Nos dias atuais, os fragmentos florestais remanescentes são pequenos e localizam-se nos interflúvios das principais bacias hidrográficas e em áreas de difícil acesso, cujo relevo não permitiu a utilização agrícola.

### 3.2.2. Materiais e métodos

As coletas dos dados históricos, sejam de plantas ou outros elementos na paisagem das florestas, foram feitas em oito fragmentos escolhidos para este estudo nos municípios de São José do Barreiro, Arapeí e Bananal, ambos no estado de São Paulo e no estado do Rio de Janeiro foram os fragmentos escolhidos nos municípios de Volta Redonda (dois fragmentos), Pirai, Rio Claro e Barra do Pirai, todos localizados no Vale do Paraíba, com um histórico impactante do café sobre a paisagem região.

Seguindo a metodologia utilizada por Oliveira & Silva (2011), a listagem das espécies exóticas e/ou nativas introduzidas foi feita a partir dos levantamentos realizados nos oito remanescentes de Mata Atlântica no Vale do Paraíba SP/RJ, escolhidos para este estudo. Neste trabalho considerou-se exóticas aquelas não nativas da Mata Atlântica. Para efeito deste estudo, foram consideradas apenas as espécies efetivamente encontradas no interior dos fragmentos florestais e as localizadas em suas bordas. Os oito fragmentos estudados foram objeto de inventário florístico e de levantamento fitossociológico. Utilizou-se o site Flora do Brasil 2020 <sup>4</sup> para a definição do hábito e origem. Para origem e a atualização nomenclatural das famílias, fez-se uso do APG IV (2016).

---

<sup>4</sup> Disponível em:

<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=125D8D852A10CE819210E9BDE8BD0A6F#CondicaoTaxonCP>.

O material botânico que não permitia uma identificação segura em campo foi fotografado, coletado, prensado e processado segundo as técnicas usuais de herbário, seguindo a metodologia de Mori et al. (1989). As exsicatas foram identificadas até o menor nível hierárquico possível, valendo-se de bibliografia especializada e comparação com material botânico depositado em herbários. Para os grupos botânicos mais complexos buscou-se auxílio de taxonomistas.

Para registo de elementos oriundos pelos usos pretéritos, como estradas antigas, utensílios, ruínas e outros objetos, foram registrados por meio de fotografias em campo e, quando necessário, buscou-se imagens do Google Earth.

Também foram pesquisados e fotografados no interior das áreas estudadas os seguintes elementos, indicadores de uso pretérito das florestas: a) árvores de maior porte, dentre elas as figueiras (*Ficus* spp); b) tocos rebrotados de árvores cortadas no passado; c) utensílios de religiões afro-brasileiras; d) vestígios de construções, como paredes ou fundações de casas; e) vestígios de antigos caminhos de carros de bois ou estradas; f) armadilhas de caça; g) exemplares arbóreos abaixo do critério de inclusão adotado ( $PAP \geq 15,0$  cm) e utilizadas durante o ciclo do café do século XIX, como o jacarandá (*Dalbergia nigra*) exemplares de café (*Coffea arabica*) encontrados no interior das matas.

A densidade das madeiras foi obtida a partir da classificação de Rodrigues (1996), conforme Tabela 2.1.

Tabela 2.1: Média de densidade das madeiras para as análises das espécies que ocorreram nos fragmentos florestais do Vale do Paraíba.

Classificação	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )
Leves	Menor que 0,05
Moderadamente pesadas	0,05 a 0,75
Pesadas	0,75 a 0,99
Muito pesadas	Acima de 1,00

Fonte: Rodrigues (1996).

### 3.3. Resultados e discussão

#### 3.3.1. Plantas exóticas introduzidas e nativas domesticadas

As florestas do Vale do Paraíba transformaram-se com a entrada desses novos elementos na sua composição florística e que hoje se manifestam no interior dos seus fragmentos florestais. Algumas espécies exóticas se tornam evidentes, e outras, apesar de presentes, manifestam-se de forma menos conspícua.

No universo amostral nos oito fragmentos florestais de Mata Atlântica estudados, foi amostrado um total de 58 etnoespécies<sup>5</sup> pertencentes a 33 famílias botânicas. A Figura 2.1 apresenta os dados relativo às espécies exóticas e/ou cultivadas agrupados por categoria de uso. O uso medicinal, seguido do alimentar, é o que compõem o maior número de espécies. Vale destacar que muitas apresentam mais de um uso pelas populações que ocuparam as florestas durante e após o ciclo do café.

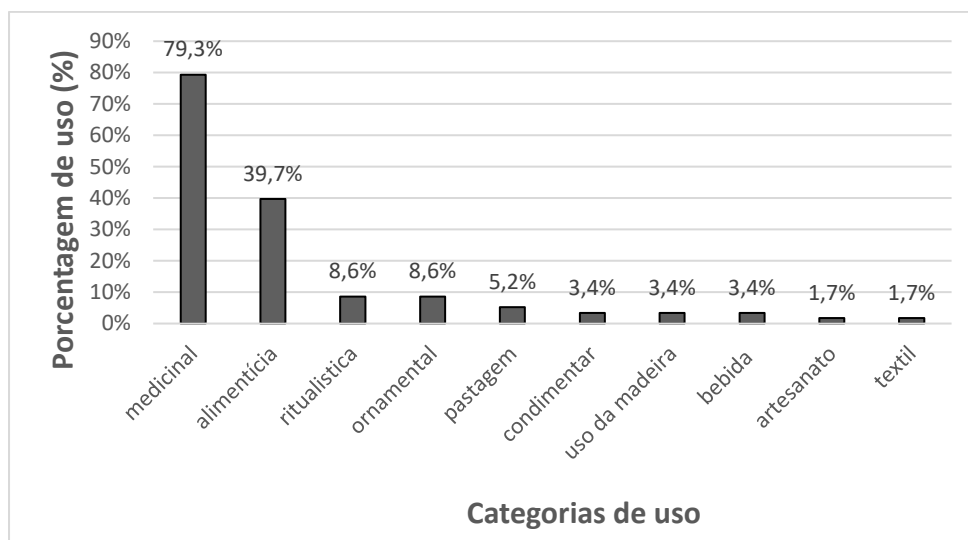


Figura 2.1. Porcentagem e categorias de usos de espécies exóticas presentes nos oito fragmentos de Mata Atlântica estudados no Vale do Paraíba SP/RJ.

A forma de distribuição, bem como os ambientes de ocorrência das populações de espécies exóticas nas bordas destes componentes florestais, se destaca como um aspecto substantivo. A maioria destas espécies aqui listadas apresentam uma ampla distribuição nas bordas das florestas aqui reunidas (bordas, ruínas de casas, quintais abandonados e plantios abandonados) com formações secundárias, que representam juntas 60% contra 26% das espécies das encontradas

<sup>5</sup> Etnoespécie - considera-se as plantas com uso popular reconhecido.

no interior destas formações florestais. Esse maior contingente é, em sua maioria, representado por espécies de porte herbáceo (41%), enquanto os demais porte estão assim distribuídas: arbustivo (31%); arbóreo (21%) e escandente (7%).

A lista das espécies exóticas e nativas indicadoras de uso histórico identificadas na paisagem dos fragmentos de Mata Atlântica estudados no Vale do Paraíba é mostrada na Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Espécies exóticas e nativas domesticadas encontradas nos oito fragmentos florestais deste estudo no Vale do Paraíba SP/RJ, nos municípios de São José do Barreiro, Arapeí e Bananal (SP) e Volta Redonda (dois fragmentos), Pirai, Rio Claro e Barra do Pirai (RJ).

Nome popular	Espécie	Família	Origem provável	uso (s)	Forma de introdução/ambiente de ocorrência	Hábito	Local de ocorrência
Abacateiro	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	América tropical	alimentar e medicinal	plantios abandonados/floresta secundária	Arbóreo	Ingá, B.do Pirai
Acerola	<i>Malpighia glabra</i> L.	Malpighiaceae	América central	alimentar e medicinal	plantios abandonados/floresta secundária	Arbustivo	Ingá
Alfavaca	<i>Ocimum grtissimum</i> L.	Lamiaceae	África e Índia	Condimentar e ritual	Borda de floresta	Arbustivo	Ingá
Algodão	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Malvaceae	América central e naturalizado	medicinal e têxtil	plantios abandonados/floresta secundária	Arbustivo	Ingá
Amoreira	<i>Rubus sp</i>	Rosaceae	Brasil	alimentar e medicinal	antigos cultivos/borda de floresta	Arbustivo	Ingá
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i> Sabin	Myrtaceae	Brasil	alimentar e medicinal	antigos cultivos/borda de floresta	Arbustivo	Ingá, Cicuta, Arapeí
Arnica	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Asteraceae	América do Sul	medicinal	antigos cultivos/borda de floresta	Herbáceo	Ingá, Barra do Pirai
Aroerinha	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	América do Sul	Medicinal, alimentar	Plantios abandonados/borda de floresta	Arbóreo	Cicuta, Ingá, Barra do Pirai, Pirai
Babosa	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Asparagaceae	África	Medicinal	Antigos cultivos/plantios abandonados	Herbácea	Ingá
Bambu comum	<i>Bambusa tuldoidea</i> Munro	Poaceae	Ásia	Construção e artesanato	Plantios abandonados/borda e interior de florestas	Arbustivo	86romática 86aragmentos

Nome popular	Espécie	Família	Origem provável	uso (s)	Forma de introdução/ambiente de ocorrência	Hábito	Local de ocorrência
Bananeira	<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Musaceae	Ásia	Alimentar e medicinal	Escapada de cultivo/plantios abandonados, bordas e interior de floresta secundária	Arbustivo	Barra do Pirai, Ingá, Cicuta, Bananal
Boldo	<i>Plectranthus barbatus</i> Andr.	Lamiaceae	Ásia/Índia	Medicinal	Plantio abandonado/borda de floresta	Herbácea	Ingá
Braquiaria	<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D.Webster	Poaceae	África	Pastagens	Plantios abandonados/borda de floresta e pastos próximos	Herbácea prostrada	Todos os fragmentos
Cabeludinha	<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex	Myrtaceae	Brasil	Alimentar e medicinal	Bordas de 87romátita	Arbustiva	Pirai
Café	<i>Correa arabica</i> L.	Rubiaceae	África	Alimentar	Antigos cultivos/interior de florestas	Arbustiva	Todos os fragmentos
Capeba	<i>Piper umbellatum</i> L.	Piperaceae	América do Sul	Medicinal	Plantio intencional/interior de floresta secundária	Arbustivo	Ingá, Cicuta
Capim cidreira	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae	Ásia/Índia	Medicinal	Plantio abandonado/borda de floresta	Herbácea	Ingá
Capim Colônia	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs	Poaceae	África	Pastagens	Escapada de cultivo/borda da floresta secundária	Herbácea	Cicuta, Barra do Pirai, Rio Claro
Capim gordura	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	Poaceae	África	Pastagens	Plantios abandonados/borda de floresta e pastos próximos	Herbácea prostrada	Bananal, Rio Claro, Arapeí, Barra do Pirai
Chapéu de couro	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltr.) Micheli	Alismataceae	América Central e do Sul	Medicinal	Plantio intencional/borda de floresta	Herbácea	Ingá
Chuchu	<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Cucurbitaceae	América	Alimentar e medicinal	Escapada de cultivo/ruínas de casas	Escandente	Ingá

Nome popular	Espécie	Família	Origem provável	uso (s)	Forma de introdução/ambiente de ocorrência	Hábito	Local de ocorrência
Coité	<i>Crescentia cujete</i> L.	Bignoniaceae	América tropical	Medicinal/uso doméstico	Plantio intencional/casas abandonadas	Arbustivo	Ingá, Rio Claro
Comigo-ninguém-pode	<i>Dieffenbachia picta</i> Schott.	Araceae	América tropical e central	Ritual	Ruínas de moradias	Herbácea	Ingá, Cicuta
Espada-de-são Jorge	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Ruscaceae	África	Ritual	Plantios abandonados/antigas moradias	Herbácea	Cicuta e Ingá
Fumo de rolo	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae	América do Sul/Andes	Medicinal/doméstico	Plantio intencional/ruínas de casas e bordas florestais	Herbáceo	Ingá
Funcho	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Apiaceae	Mediterrâneo	Medicinal	Plantio intencional/ bordas florestais	Herbáceo	Ingá
Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae	Ásia	Alimentar/medicinal	Escapada de cultivo/beira de floresta	Herbáceo	Ingá, Barra do Pirai
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Brasil	Alimentar	Plantio abandonado/borda de floresta	Arbustiva	Cicuta, Ingá, Rio Claro, Bananal
Gota de lágrima	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Poaceae	Ásia	Medicinal e ritual	Escapada de cultivo/bordas de floresta secundária	Herbácea	Barra do Pirai
Guiné	<i>Petiveria tetrandra</i> L.	Phytolaccaceae	Américas	Medicinal e ritual	Plantio intencional/borda de florestas	Herbácea	Cicuta, Ingá
Hibisco colibri	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	Malvaceae	Américas	Ornamental/medicinal	Plantio intencional/próximo a antigas habitações	Arbustiva	Cicuta, Ingá e Rio Claro
Hortelã	<i>Mentha spicata</i> L.	Lamiaceae	Europa	Medicina e alimentícia	Escapada de cultivo/borda de floresta secundária	Herbácea	Ingá



Nome popular	Espécie	Família	Origem provável	uso (s)	Forma de introdução/ambiente de ocorrência	Hábito	Local de ocorrência
Hortelã pimenta	<i>Mentha x piperita</i> L.	Lamiaceae	Europa	Medicinal e alimentícia	Escapada de cultivo/borda de floresta secundária	Herbácea	Ingá
Ipê de cinco folhas	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae	Brasil	Medicinal	Plantios abandonados/interior de floresta secundária	Árvore	Cicuta, Ingá e Pirai
Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Moraceae	Ásia	Medicinal, constr. Civil/naval e alimentar	Escapada de cultivo/ pomares antigos	Árvore	Ingá
Jambo amarelo	<i>syzygium jambos</i> (l.) alston	Myrtaceae	Ásia	Alimentar e ornamental	Plantios abandonados/bordas de floresta	Árvore	Rio Claro
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	América do Sul	Medicinal e madeira	Escapada de cultivo/interior de florestas	Árvore	Ingá, Cicuta
Laranjeira-da-terra	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae	Ásia	Medicinal e alimentar	Antigos pomares/plantios abandonados	Árvore	Ingá
Limão-galego	<i>Citrus aranfifolia</i> (Christem.) Swingle	Rutaceae	Ásia	Medicinal e alimentar	Antigos pomares/plantios abandonados	Arbustiva	Rio Claro, Cicuta, Ingá e Arapeí
Lirio-do-brejo	<i>Hedychium coronarium</i> J.König	Zingiberaceae	Ásia	Medicinal/ritual	Desconhecido/áreas alagadas de floresta	Herbácea	Barra do Pirai, Cicuta, Ingá e Rio Claro
Macaé	<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Lamiaceae	Ásia	Medicinal	Antigos cultivos/bordas de florestas e ruínas de casas	Herbácea	Ingá
Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	América	Medicinal e alimentar	Antigos cultivos/plantios abandonados	Árvore	Barra do Pirai, Ingá e Pirai
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims	Passifloraceae	América	Medicinal e alimentar	Interior e bordas de florestas secundárias	Escandente	Cicuta, Ingá, Barra do Pirai e Bananal

Nome popular	Espécie	Família	Origem provável	uso (s)	Forma de introdução/ambiente de ocorrência	Hábito	Local de ocorrência
Melissa	<i>Melissa officinalis</i> L.	Lamiaceae	Ásia	Medicinal e bebida	Antigos cultivos/quintais abandonados	Herbácea	Cicuta, Ingá e Barra do Pirai.
Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae	Sudeste asiático	Medicinal	Antigos cultivos/bordas de florestas e ruínas de casas	Herbácea	Ingá
Orquidea	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Orchidaceae	África	Ornamental	Bordas de florestas	Herbácea	Cicuta
Ora-por-nobilis	<i>Pereskia grandifolia</i> Haw.	Cactaceae	Brasil	Alimentar	Interior e bordas de florestas secundárias	Arbustiva	Cicuta, Ingá, Rio Claro
Palmeira Leque	<i>Chamaerops humilis</i> L.	Arecaceae	Europa	Ornamental	Quintais abandonados	Arbustiva	Cicuta e Ingá
Pau sabão	<i>Eritrina verna</i>	Fabaceae	América	Medicinal	Antigos plantios/interior de floresta secundária	Árvore	Barra do Pirai e Ingá
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	América	Medicinal e alimentar	Antigos plantios/interior de floresta secundária	Arbustiva	Ingá
Quina-rosa	<i>Macrocnemum roseum</i> (Ruiz & Pav.) Wedd.	Rubiaceae	América do Sul	Medicinal	Interior de floresta secundária	Árvore	Ingá
Rosa branca	<i>Rosa alba</i> L.	Rosaceae	Ásia	Medicinal e ornamental	Antigos plantios/borda florestais	Arbustiva	Ingá e Barra do Pirai
Salsa	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym	Apiaceae	Ásia	Medicinal e condimentar	Escapada de cultivo/próximo a antigas residências	Herbácea	Ingá
Sálvia; Sangue-de-Adão	<i>Salvia splendens</i> Sellow ex Roem. & Schult.	Lamiaceae	América tropical	Ornamental	Escapada de cultivo/próximo a antigas habitações	Arbustiva	Cicuta e Ingá

Nome popular	Espécie	Família	Origem provável	uso (s)	Forma de introdução/ambiente de ocorrência		Hábito	Local de ocorrência
Tangerina	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Rutaceae	Ásia	Medicina e alimentar	Arbustiva		Herbácea	Ingá
Trapoeiraba	<i>Tradescantia zebrina</i>	Commelinaceae	América tropical	Ornamental	Próximo a antigas residências		Herbácea	Cicuta, Ingá, Bar91romáticaí e Pirai
Urtiga roxa	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urticaceae	Américas	Medicina	Escapada de cultivo/bord	Cicuta e Ingá		
Uva	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vitaceae	Mediterrâneo	Medicina e alimentar	Escapada de cultivo/quintas abandonados		Escandente	Ingá

Assim, o processo de domesticação da paisagem passa a ser avaliado a partir de plantas exóticas que hoje são encontradas de forma comum nas formações secundárias de Mata Atlântica (OLIVEIRA & ENGEMANN 2011). Como a presença do homem se tornou uma realidade conspícua no bioma, principalmente a partir da colonização europeia, foram introduzidas ou manejadas espécies para as mais diversas finalidades, que vão de medicinais, rituais e alimentares. Neste sentido, estas plantas passaram a representar mais do que um vestígio material de populações passadas, hoje desempenham uma importante resultante ecológica, seja na dinâmica das populações nativas, seja na ciclagem de nutrientes e, principalmente, na oferta de alimentos para a fauna. Portanto, podem também mudar e/ou diversificar o hábito alimentar de algumas espécies e provocar mudanças no ciclo de dispersão negativa de propágulos de algumas espécies vegetais afetadas por esta mudança de hábito devido à entrada destes novos recursos.

Neste sentido, a sobreposição de usos no Vale do Paraíba, como o plantio do café, cana-de-açúcar e o gado levou à formação de inúmeros paleoterritórios, muitas vezes superpostos espacialmente, deixando marcas na paisagem. A ação humana, no que se refere à composição florística de áreas naturais, caracterizou-se pela introdução de espécies exóticas, ou ainda, as nativas domesticadas, constituindo uma das marcas mais evidentes deixadas nas florestas que hoje se regeneram. O processo de domesticação de espécies constitui um investimento humano contínuo na seleção e na manipulação ambiental (OLIVEIRA & ENGEMANN 2011), pois as ações humanas resultaram em diferentes ciclos econômicos como os principais fatores responsáveis pela invasão, principalmente devido aos distúrbios no ambiente físico, pela introdução acidental ou proposital de novas espécies (MATOS & PIVELLO, 2009).

Como resultado desta interação, o uso medicinal, seguido de alimentício, é o que agrega o maior número de espécies usadas, assim como encontrado nesta região de estudos, outros autores corroboram com valores similares, isso significa que estas plantas já estão em sintonia com as culturas destas comunidades como componentes da diversidade biocultural (FONSECA-KRUEL & PEIXOTO 2004; FONSECA-KRUEL *et al.*, 2009; BORGES & PEIXOTO, 2009; LOPES & LOBÃO 2013). Vale ressaltar que muitas das espécies aqui representadas evidenciaram mais de um uso pelas populações que ocupam ou ocuparam estas

florestas, principalmente com a vinda dos escravizados, que trouxeram com eles parte de sua cultura e as introduziram, em especial, na região do Vale do Paraíba.

As espécies aqui apresentadas, em sua maioria, ocorrem em formações de remanescentes florestais secundários geralmente com baixas densidades populacionais. O que não é o caso das espécies que foram introduzidas na região visando interesse econômico, como é o caso dos capins braquiária (*Urochloa brizantha*), colômbio (*Megathyrsus maximus*) e o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), que foram introduzidas de forma intencional ou acidental para alimentação do gado (MATOS & PIVELLO, 2009). Assim, os diferentes ciclos econômicos são os principais vetores responsáveis pela invasão, acarretando distúrbios no ambiente físico pela introdução destas espécies, de forma proposital ou acidental.

Um caso em especial da presença de espécies exóticas no interior dos remanescentes florestais foi o café (*Coffea arabica*). Após o término do seu ciclo econômico na região do Vale do Rio Paraíba, no século XIX, ela se apresenta como uma espécie exótica com alta capacidade de recrutamento e aparecendo em todas as formações secundárias, desde a área de borda até áreas mais centrais das florestas.

Dos oito fragmentos do Vale do Paraíba estudados (três no estado de São Paulo (São José do Barreiro, Arapeí e Bananal) e os demais no estado do Rio de Janeiro (dois em Volta Redonda, Pirai, Rio Claro e Barra do Pirai), local por onde ocorreu o ciclo do café no século XIX, o café esteve presente em todos eles, apresentando um grande domínio nas formações de sub-bosque. Embora não tenha sido amostrado no levantamento fitossociológico em função do critério de inclusão adotado, a sua presença se estende, também, a outros fragmentos da região.

Nos fragmentos estudados, o café está presente em densidade variável. Foi observado que em muitos casos ele está frutificando, mas não parece estar recrutando de maneira significativa. Uma exceção a isto verifica-se no fragmento Santa Cecília do Ingá (Floresta do Ingá), onde ele está recrutando de forma intensa e dominando significativamente o banco das plântulas. De qualquer forma, ele está se incorporando às cadeias biológicas em função de sua frutificação. Deste modo, passa a integrar parte da dieta da fauna da região, o que permite potencializar sua capacidade de recrutamento quando comparado com as demais espécies nativas (SAMPAIO & SCHMIDT, 2013). Estes autores relatam que as espécies invasoras,

sobre vários aspectos que vão da eficiência fotossintética à resistência à herbivoria, apresentam características que as tornam melhores competidoras.

Uma outra marca nesta paisagem é a presença de espécies oriundas da cultura africana, introduzidas possivelmente pelos escravizados atendendo aos seus ritos religiosos, como é o caso da espada-de-são-jorge (*Sansevieria trifasciata*) e do comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia picta*). Oliveira & Silva (2011) relatam que estas espécies podem permanecer por longo período no interior das florestas e estão associadas, geralmente, às ruínas de moradias ou de antigos quilombos. Neste caso em tela, foram encontradas próximas às áreas de bordas e moradias que cercavam os fragmentos florestais estudados.

Uma outra categoria de espécies exóticas aqui encontrada foi a alimentícia, destas que por pressão seletiva hoje se interagem mais fortemente que as demais exóticas com as áreas naturais, dentre elas: o limão galego (*Citrus arantifolia*), abacateiro (*Persea americana*), banana (*Musa x paradisiaca*), jaca (*Artocarpus heterophyllus*). Atualmente, percebe-se uma forte relação delas com as áreas com histórico de uso, assim como as demais que entram no ecossistema, possivelmente já fazendo parte das cadeias tróficas da fauna (OLIVEIRA & SILVA 2011).

As espécies nativas manejadas encontradas constituem um grupo de categoria heterogênea presentes em áreas de sucessão ecológica, muitas das vezes resultado do manejo, ou seja, oriundas de pomares próximo às áreas de antigas moradias.

Um caso especial destas espécies alimentícias nativas é a ora-pro-nobis (*Pereskia grandifolia*), que por ser cultivada próximo às residências, ela está presente nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, onde possui um maior consumo devido a seu potencial alimentício, fazendo parte da culinária tradicional. Além de sua diversidade, traz uma importância ecológica e econômica, pois são encontradas e cultivadas em qualquer ambiente, aproveitando-se áreas onde antes eram consideradas improdutivas (HISSATOMI *et al*, 2020). Segundo Almeida e Corrêa (2012), em seus estudos com esta espécie, elas ofertaram e ainda ofertam recursos de nutrientes e potencial medicinal, hoje sendo considerada uma das chamadas PANC's (plantas alimentícias não convencionais). Deste modo, acredita-se que à medida em que as florestas foram sendo derrubadas, estas áreas deram lugar a esta espécie, ofertando nutrientes na dieta da população local.

No que diz respeito às espécies frutíferas, são encontradas a cabeludinha (*Myciaria glazoviana*), a goiabeira (*Psidium guajava*), pitangueira (*Eugenia uniflora*) e a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*). Como destacado, possivelmente, estas espécies resultam de antigos pomares abandonados por populações que viveram junto a estes ambientes florestais, possivelmente entrando na dieta dos escravizados que vieram trabalhar nas lavouras da região (SOLÓRZANO *et al.*, 2012). Segundo Claval, (2004), estes gêneros de vida produzem novos recursos e uma nova paisagem. Assim sendo, este conjunto de espécies nativas manejadas, tanto alimentícia quanto medicinais, se caracterizam como resultado de manejo por populações que se instalaram na região durante o século XIX durante o ciclo do café, e estabeleceram uma afinidade com estas plantas como um novo recurso, o que as tornaram parte da estrutura e funcionamento do ecossistema das florestas do Vale do Paraíba.

### 3.3.2. A cultura material na paisagem florestal

Em particular, as florestas aqui estudadas apresentam alguns elementos ocultos ou pouco evidentes, sejam vestígios de estradas antigas para o escoamento da produção cafeeira, ruínas de cidades ou moradias, construções para captação de água para abastecimento (meados do século XX) como mostrado nas Figuras 2.2 e 2.3, além da presença do café entre outras espécies introduzidas para atender a uma nova identidade cultural aqui instalada com a chegada de povos oriundos do continente africano, que compunha amais nova identidade cultural aqui instalada.

Como definiu Santos (2008), as paisagens são impregnadas de passado, resultante da atividade do homem junto ao meio natural. Com a paisagem do Vale do Paraíba não foi diferente, pois está impregnada de marcas de atividades humanas oriundos pelos inúmeros usos pretéritos e sobreposição de usos. Estas marcas permanecem sob a floresta após o ciclo do café, quando este foi trocado pela atividade do gado (Anexo III).





Figura 2.2: Elementos com histórico de uso na floresta da Cicuta, datados do século XX entre os anos 30 e 40: a) registro de uma antiga barragem para captação de água para abastecimento; b e c) base de concreto de quiosques do balneário de turistas; d) vestígio de antigos canteiros de ornamentação na área da floresta.

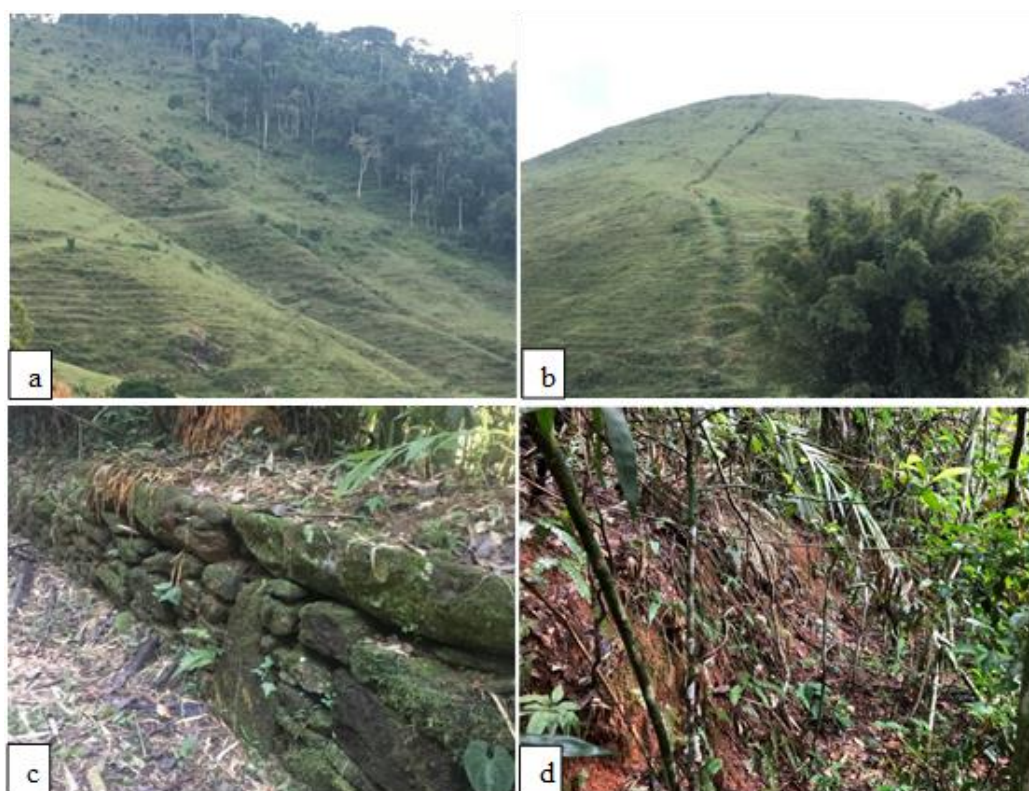


Figura 2.3: Marcas deixadas na paisagem em florestas do Vale do Paraíba SP/RJ: **a)** marcas de antiga estrada de escoamento do café; **b)** antiga vala para contenção do gado; **c)** balastrada ao longo da estrada de São J. Marcos (Rio Claro/RJ); **Foto:** Gilson Souza e **d)** Talude de antiga estrada de carros de bois em S. José do Barreiro, **Foto:** Rogério R. Oliveira (2021).



### 3.3.3. O corte seletivo nas florestas e a produção de energia

Durante o levantamento florístico e fitossociológico, alguns aspectos foram observados na floresta ligados à onipresença humana sob diferentes enfoques, em diferentes escalas espaciais e temporais. Em todas as áreas trabalhadas foram observadas diversas evidências de usos no passado, principalmente o da madeira. Muitas destas espécies derrubadas, possivelmente, serviram para construção civil, assim como para a fabricação de utensílios de uso para o dia a dia. Este uso seletivo das árvores nas condições ambientais do ambiente florestal gera um tipo particular de marcas nos tocos remanescentes: na maioria das vezes eles rebrotam com dois ou mais brotos.

Segundo Oliveira *et al.* (2020), quando íntegro, o meristema apical (a gema germinativa localizada na parte mais alta) tem a dominância sobre a árvore. Após a derrubada, esta dominância é perdida e a árvore rebrota com dois ou mais caules. Apesar do corte e remoção do tronco para utilizações diversas (como lenha e carvão), o toco e o seu sistema radicular são mantidos íntegros. Assim, o corte e a derrubada do tronco representam algo como uma poda drástica. Com o tempo, a árvore rebrota com troncos múltiplos.

Isso ficou evidenciado quando foram observados percentuais de bifurcações nos caules de diversos indivíduos em cada área estudada (Figura 2.4).

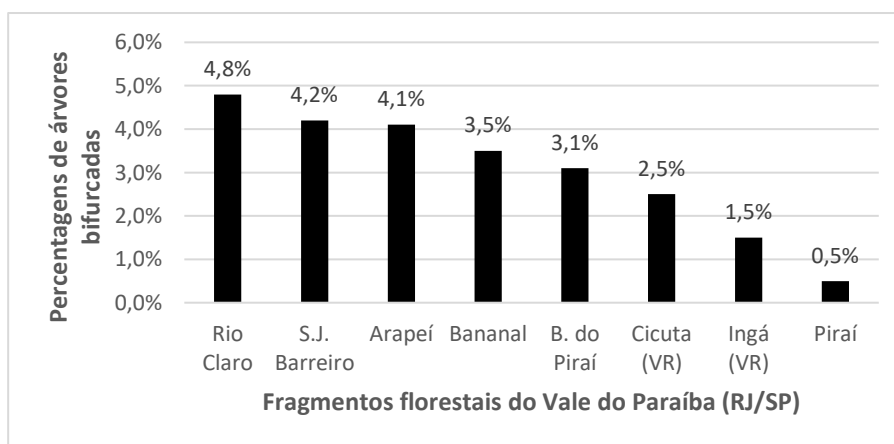


Figura 2.4: Percentual de árvores bifurcadas em cada um dos oito fragmentos florestais estudados no Vale do Paraíba RJ/SP.

O percentual total de 2,5% de bifurcação dos indivíduos nas áreas estudadas mostra como a presença humana nesta paisagem está integrada na forma de trabalho, como relata Kropf *et al.* (2020), porém parte destas bifurcações são causadas por eventos naturais como ventos e chuvas intensas, causando a queda de

partes do vegetal. Esta relação de uso gera consequências que ficam impressas na paisagem. Estes eventos, muitas vezes estão ocultos ao olhar ou são de difícil percepção. Esses indivíduos bifurcados, ainda presentes nas florestas do Vale do Paraíba, mostram que serviram de recursos sob vários aspectos durante o ciclo do café no século XIX (Figura 2.5).



Figura 2.5. Bifurcação à altura do corte por machado em fragmentos do Vale do Paraíba: a- corte do tronco de espécie *Sorocea bomplandii*, em S. J. do Barreiro; b- bifurcação no tronco de *Machaerium aculeatum* em Bananal SP e c – vestígio do uso do machado no tronco de *Dalbergia nigra*, no município de Barra do Pirai, RJ.

Todos os fragmentos estudados apresentaram espécies que sofreram algum processo que as levaram a desenvolver rebrotamentos, e que, posteriormente, geraram bifurcações. Foram levantadas nas áreas demarcadas para a fitossociologia 58 espécies que tiveram um histórico de corte pelo uso do machado, sendo que as espécies que apareceram em três ou mais fragmentos foram *Cupania oblongifolia*,

*Copaiba trapezifolia*, *Cryptocaria micrantha*, *Casearia sylvestris*, *Guapira opposita*, *Nectandra oppositifolia* e *Siparuna guianensis*, como mostrado na Tabela 2.3. Das espécies que se destacaram por aparecer em mais de três fragmentos, *S. guianensis* pode ser um caso especial, pois como a madeira não apresenta uma boa qualidade, seu processo de bifurcação pode ter acontecido através de outros fenômenos, sem, no entanto, se excluir a hipótese do uso para o fornecimento da chamada *madeira branca*, de densidade e qualidade inferior.

Tabela 2.3: Espécies que apresentaram indivíduos com bifurcação abrangendo os oito fragmentos florestais deste estudo no Vale do Paraíba (RJ/SP).

Espécies que sofreram bifurcação	Áreas de ocorrência						
	São J. Barreiro	Arapei	Bananal	Cicuta (VR)	Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro B. do Pirai
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr) Pax				*			
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.							*
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record							*
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.Hil.) Radlk.						*	
<i>Alseis floribunda</i> Schott							*
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. Ex Schult. & Schult.f.					*		*
<i>Annona dalaripetala</i> Raddi							*
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.					*	*	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.							*
<i>Barnebya díspar</i> (Griseb.) W.R. Anderson & B. Gate					*		
<i>Bathysa stipulata</i> (Vell.) C. Presl						*	
<i>Brosimum glasiiovii</i> hott						*	
<i>Campomanesia xantocarpha</i> O.Berg.					*		
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.							*
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.					*	*	*
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.				*			
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne				*			
<i>Cryptocaria micrantha</i> Meisn.	*		*			*	
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	*		*			*	*
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth) Malme.				*			
<i>Deguelia hatschbachii</i> A.M.G. Azevedo							*
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.		*					*
<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.				*		*	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		*			*	*	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer							*
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl						*	
<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	*		*				
<i>Helicostylis tomentosa</i> (PoeL.) Rusby		*					

Espécies que sofreram bifurcação	Áreas de ocorrência						
	São J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR)	Ingá (VR)	Pirai	B. do Pirai
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.						*	
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	*		*				
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.						*	
<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral		*					
<i>Miconia discolor</i> DC						*	
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart & Eichl) Pierre		*					
<i>Nectandra opositifolia</i> Nees	*		*			*	
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.						*	
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	*		*				
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez		*				*	
<i>Ocotea laxa</i> (Mez) Nees				*			
<i>Ouratea cuspidata</i> (A.St.HiL.) EngL.		*					
<i>Pereskia grandifolia</i> Hawer						*	
<i>Persea obovata</i> Ness						*	
<i>Picramnia gardneri</i> Planch.							*
<i>Picramnia ramiflora</i> Planch.	*		*				
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.						*	*
<i>Posoqueria latifolia</i> Aubl.				*			
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & .P.Lia	*		*				
<i>Pseudopiptadenia inaequalis</i> (Benth) Rauschert.				*			
<i>Randia armata</i> DC.						*	
<i>Rudgea</i> sp.						*	
<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat.				*		*	
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.						*	*
<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.						*	
<i>Sorocea bonblandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.						*	*
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	*		*				
<i>Trichilia</i> sp.						*	
<i>Xyloppia aromatica</i> (Lam.) art.	*		*				

O simples fato de o homem ter um machado nas mãos, já era o suficiente para se construir um novo capítulo na história das florestas do Vale do Paraíba, como relata Azevedo (2014) estudando a região de Barra do Pirai, ou seja, nesta mesma região. Os dados históricos relatam tanto o distúrbio pelo café quanto à extração seletiva da madeira na época do ciclo do café, que segundo esta autora, teve continuidade até a década de 1970.

Como um dos hospot que é uma região biogeográfica que é simultaneamente uma reserva de biodiversidade, que pode estar ameaçado de destruição (MYERS, 2000), a Mata Atlântica é um dos biomas que apresenta uma das maiores

diversidades entre os demais do Brasil, apresenta estruturas fenotípicas que a caracteriza, e um dos atributos mais conhecido deste ecossistema é de ser um dos mais ameaçados do mundo. Com a chegada dos colonizadores e os diferentes ciclos socioeconômicos estabelecidos sobre ela, as alterações foram marcantes para sua transformação (SOLÓRZANO *et al*, 2010).

Estas transformações oriundas da atividade humana por gerações sucessivas, imprimiram suas marcas de forma a perpetuar a presença das civilizações sobre a região. Desde então, o domínio florestal foi reduzido, deixando como prova de sobrevivência os testemunhos vegetais, hoje representado por ilhas de fragmentos florestais e, com eles, a introdução de espécies exóticas, sendo que muitos destes testemunhos vegetativos são oriundos da rebrota de toco, resultante do uso do machado na floresta.

Assim, como visto, esta paisagem está impregnada de trabalho e de cultura, e a “paisagem natural”, da forma que é entendida, pode ser, na verdade, considerada o produto da agência e do trabalho humano imprimindo marcas notáveis presentes até a atualidade. Estas marcas podem parecer “naturais”, mas são fruto dessas atividades passadas manifestadas na paisagem.

Cada um destes fragmentos estudado traz sua história e testemunhos biológicos, direta ou indiretamente afetados pela implantação de novos gêneros de vida (Anexo I). Segundo La Blache (2012), em função de circunstâncias mutáveis, modificadoras do equilíbrio dos seres que compõem as biocenoses, o trabalho humano teve que alterar certas associações na região para formar e instalar novos gêneros de vida.

Um das marcas mais significativas deixada nas florestas foi a partir da produção de energia, por meio de um uso progressivo, longo e onipresente do machado, usado para a extração de madeira, para que servissem de lenha e carvão. A fabricação deste último é bem retratada para o caso do Rio de Janeiro, por Oliveira *et al.* (2019). A figura 2.6 mostra o formato dos chamados *balões de carvão* e que foram utilizados na região. Segundo estes autores, o carvão vegetal foi a principal fonte de energia e responsável pelo seu crescimento, pois atendia tanto o uso doméstico como a indústria para o Rio de Janeiro. Assim, o carvão vegetal foi a principal fonte de energia para o crescimento da cidade do Rio de Janeiro no século XIX.

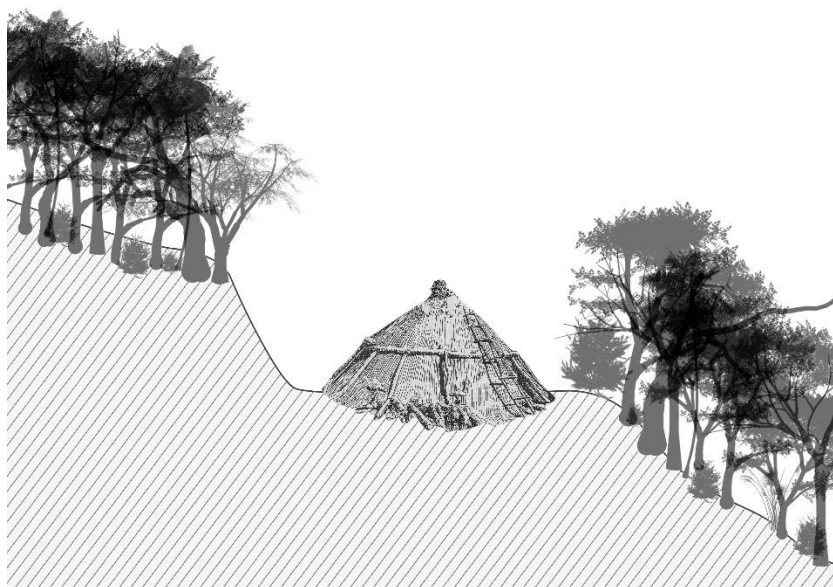


Figura 2.6: Esquema de um *balão de carvão*.  
Fonte: Oliveira *et al.*, 2019.

Para o médio curso do Rio Paraíba do Sul já existem algumas poucas referências a respeito da presença de carvoarias, seja no interior das florestas ou em atuais pastagens. A tabela 2.4 mostra alguns exemplares de carvoarias já localizados, ressaltando-se que não foram feitas pesquisas voltadas para este fim e foram encontradas durante o desenvolvimento do trabalho, mostra assim a intensidade do trabalho humano na paisagem. A quantidade existente deve ser muito maior, ainda mais levando-se em consideração as vizinhanças, como a Cia. Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda, inaugurada em 1941.

Tabela 2.4: Localização de carvoarias no médio curso do Rio Paraíba do Sul.

Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Bananal (SP)	22°44'10. 71" S	22°44'10. 71" W	831
Bananal (SP)	22° 39'59. 76" S	44° 15'07. 65" W	591
São José do Barreiro (SP)	23°38'07. 86 S	44°37'39. 01W	559
Valença (RJ)	22° 20'53. 58" S	43° 45'50. 45" W	801
Rio Claro (RJ)	22° 45'57.61" S	43° 06'24. 61" O	560

E como relatam Oliveira *et al.* (2019), os troncos que foram cortados mais ou menos à altura do corte do machado (40-80 cm), após esta derrubada, a dominância da gema principal é perdida e a árvore rebrota em dois ou mais caules. Segundo estes autores, a volta da diversidade após o ciclo do carvão foi, em parte,

devido a esse processo de rebrota. Como o sistema radicular fica preservado, o crescimento do exemplar derrubado muitas vezes é rápido e vigoroso.

Nas florestas do Vale do Paraíba não foi diferente, todos os fragmentos apresentaram indícios que mostram o trabalho do machado nas florestas e reflete os usos sobre estes componentes vegetais, o que pode expressar sobre sua diversidade, pois muitas espécies com alto poder de uso de suas madeiras sofreram com as lâminas do machado, como foi o caso de *Dalbergia nigra*, *Persea obovata*, *Cariniana legalis*, e *Apuleia leiocarpa*, entre outras, como mostrado nos usos da madeira do Vale do Paraíba apontado por Azevedo (2014). Muitas destas espécies voltaram ao ecossistema pela rebrota dos troncos que foram cortados ao longo do ciclo do café do século XIX. Como um caso especial de *Dalbergia nigra* e *Apuleia leiocarpa*, as duas juntas corresponderam a 3,6% de toda comunidade de plantas estudadas. Os indivíduos destas espécies com baixo valor de Cobertura devido à DAP baixo, é um resultado claro de como os cortes seletivos resultaram em elementos pontuais que se manifestam de forma tão marcante, como foi o caso destas duas espécies em especial, que estão voltando ao cenário florestal e sendo representados, hoje, por indivíduos de pequeno porte e diâmetros não tão significativos.

#### **3.3.4. Elementos da cultura material e dimensões simbólicas da paisagem**

Embora no Brasil existam cerca de 100 espécies nativas (CARAUTA, 1989), o gênero *Ficus* se destaca, além do aspecto alimentar (representado, fundamentalmente, por *Ficus carica* L., o figo comestível), por uma histórica tradição cultural por quase todo o mundo. Na costa da África, o *iroko* (também uma Moraceae) é considerado uma árvore sagrada pelos praticantes de candomblé (VERGER 1995). Possivelmente, em função de sua semelhança no tipo de tronco e folhas, os escravizados, ao chegarem ao Brasil, passaram a considerar as figueiras nativas como o *iroko*. No Antigo Testamento da Bíblia, existem perto de 40 referências às figueiras, sendo que no Novo Testamento podem ser encontradas 16 citações. No evangelho de S. Mateus (21: 18-22), Jesus seca (e não amaldiçoa, como se vê na tradição popular) uma figueira que não dá fruto. Há, ainda, relatos

do aparecimento à noite de almas do outro mundo em figueiras<sup>6</sup>. Assim, seja pela tradição judaico-cristã ou pela afro-brasileira, esta árvore é portadora de forte simbolismo e, possivelmente por estes motivos, é geralmente preservada do corte por populações interioranas quando promovem derrubadas para a implantação de suas roças. Ou seja, existe uma confluência cultural no sentido de ser a figueira uma espécie sagrada. Por este motivo, entre os indivíduos de maior porte nas formações secundárias, encontram-se frequentemente as figueiras (SVORC & OLIVEIRA, 2012).

Dos oito fragmentos no vale do Rio Paraíba, o gênero *Ficus* apareceu na maioria, e as espécies deste gênero amostradas nos levantamentos fitossociológicos foram: *Ficus cyclophylla* (Miq.) Miq, nos municípios de Bananal, Volta Redonda (Cicuta e Ingá), Piraí e Rio Claro; enquanto *Ficus trigona* L. f. apareceu em Arapeí, Rio Claro e Barra do Piraí; *Ficus insipida* Willd em Piraí e uma figueira categorizada apenas em gênero na floresta da Cicuta, em Volta Redonda.

A maioria dos indivíduos encontrados era de grande porte, acima de 25 metros, contribuindo significativamente para o aumento da área basal das áreas estudadas (Figura 2.7).



Figura 2.7: Espécies de figueiras: **a)** *Ficus trigona* encontrada na área central do fragmento de Barra do Piraí/RJ e **b)** *Ficus cyclophylla* floresta da Cicuta, em Volta Redonda/RJ, ambas nas áreas centrais dos maciços florestais. Foto: Gilson R. Souza, 2018.

Como os fragmentos em questão, na verdade, são mosaicos de florestas de Mata Atlântica, muitos dos indivíduos destas espécies apareceram nas áreas de

<sup>6</sup> Estes relatos foram coligidos pelo autor na região onde nasceu (Caparaó, Minas Gerais) e fazem parte da tradição oral dos moradores da região.



bordas. Pelo fato das religiões afro-brasileiras realizarem seus rituais próximos a estes indivíduos, foram registradas a presença de objetos religiosos, como em Volta Redonda, na floresta da Cicuta próximo a espécie *F. Cyclophylla*, destacado na figura 2.8.



Figura 2.8: Vasilhame de barro utilizado em ritual de religião de matriz africana encontrado próximo a um exemplar de *Ficus cyclophylla* na área de borda da Floresta da Cicuta, em Volta Redonda RJ.

Um caso especial ocorreu no fragmento florestal de Barra do Piraí, onde foram encontrados quatro indivíduos de figueiras (*Ficus trigona* e *Ficus cyclophylla*), com um valor diamétrico significativo. As duas espécies se destacaram com DAP de 127,3 e 111,1 cm, respectivamente, alcançando 25 m cada, obtendo valores de cobertura (VC) 28,40 e 11,14, respectivamente, como mostrado na Tabela 2.5.

Tabela 2.5: Ocorrência de figueiras nas florestas do Vale do Paraíba RJ/SP. N = Número de indivíduos; DoA= dominância absoluta (m<sup>3</sup>/ha); CAP (cm) = Circunferência a Altura do Peito; DoR = Dominância relativa e VC = Valor de cobertura.

Espécie	Local de ocorrência	N	CAP	DoA	DoR	VC
<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq	Barra do Piraí	1	349 cm	4,75	10,7	11,1
	Rio Claro	1	184 cm	1,35	3,31	3,58
	Piraí	1	92 cm	0,17	0,43	0,52
	Fl. da Cicuta (VR)	2	17 cm	0,10	0,26	0,75
	Fl. do Ingá (VR)	1	63 cm	0,01	0,01	0,11
<i>Ficus trigona</i> L.f.	Arapeí	1	34 cm	0,09	0,14	0,60
	Barra do Piraí	4	400 cm	12,1	27,0	28,4
	Rio Claro	1	46 cm	0,08	0,21	0,48
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Piraí	2	62 cm	0,11	0,28	0,44
<i>Ficus</i> sp	Fl. da Cicuta (VR)	1	46 cm	0,06	0,09	0,19

Um grupo de plantas nativas importante presente no conjunto de florestas do Vale do Paraíba são as figueiras, por dizerem respeito à dimensão cultural nestas paisagens. Esses verdadeiros marcos culturais na paisagem evocam o aspecto simbólico ao expressar crenças, valores e mitos de uma população instalada. Esta dimensão não material neste paleoterritório se traduz em resultantes ecológicas concretas e traz à tona o largo espectro de ações de manejo dos ecossistemas por parte de populações tradicionais.

Na Mata Atlântica, as figueiras se destacam das outras espécies pelo seu grande porte nos componentes florestais, e na região Vale do Paraíba não é diferente, elas estiverem presentes em quase todos os fragmentos, muitas foram inventariadas nas análises fitossociológicas, mas outras, mesmo não sendo amostradas nas parcelas, estavam presentes. Nas áreas de estudo do Vale do Paraíba, elas também foram encontradas em formações secundárias, em função disso, integram a toponímia de numerosos locais (Mata da Figueira, Grota da Gameleira, Figueira Sagrada, etc.). Mesmo em pastagens ou áreas mais urbanizadas, geralmente, o que se destaca são as grandes figueiras, denominadas de centenárias (SVORCK & OLIVEIRA, 2012). O que coincide com os trabalhos de Solórzano *et al.* (2012), que estudando uma área no Parque da Pedra Branca, constatarem pela dinâmica da paisagem que muitas delas se mantiveram presentes nas florestas ou em áreas de pastagens pela dificuldade em remover tais árvores para a implantação de roças e plantações.

As florestas do Vale do Paraíba resultaram em mosaicos de fragmentos secundários, no entanto, os indivíduos das espécies do gênero *Ficus* se destacam pelo porte arbóreo e pelo ritual místico religioso, por isso foram preservadas, ficando livre do corte do machado quando estas florestas, durante o avanço do ciclo do café, praticamente vieram abaixo. Nas redondezas de muito dos indivíduos destas espécies foram encontrados vestígios, que de uma certa forma, confirmam usos pretéritos, como presença de espécies frutíferas cultivadas, presença de antigas moradias e de objetos religiosos.

Presentes com grande intensidade nas áreas estudadas, *Ficus trigona* e *Ficus cyclophylla* são figueiras que se destacaram no cenário dos fragmentos na região, pelo porte arbóreo e pela simbologia. Estas espécies impuseram neste espaço um reflexo de sua interação com as culturas religiosas que aqui se instalaram, principalmente durante o ciclo do café, no século XIX, e o papel cultural da

população local foi fundamental na preservação desses espécimes em plenas florestas secundárias. Neste sentido, esse processo de seleção de algumas espécies de grande porte e, em alguns casos, de grande longevidade, pode influenciar a dinâmica sucessional da floresta (SOLÓRZANO *et al.*, 2012).

Do ponto de vista socioecológico, os remanescentes florestais aqui contemplados constituíram-se em ecossistemas mesclados de espécies nativas e exóticas, resultantes de espaços apropriados e modificados pelo homem. Solórzano *et al.* (2009), avaliando elementos históricos presentes na compreensão da relação ser humano-natureza, concluíram que a reprodução de valores culturais de cada período histórico deixou impresso na sua forma, estrutura e composição, criando rearranjos espaciais das populações humanas e das demais espécies.

O Valor de cobertura alcançado por estas espécies nos componentes florestais, pode ser um reflexo de sua relação com as culturas religiosas, e assim, foram preservadas do corte por ocasião da derrubada empreendida por populações tradicionais, quando da abertura de suas roças. Dessa forma, tal fato pode estar evocando um aspecto simbólico da paisagem ao expressar crenças, valores e mitos de uma população (SVORC & OLIVEIRA, 2012). Estes autores, estudando remanescentes florestais na região da Costa Verde e Serra da Bocaina, encontraram indivíduos com um grande valor de cobertura, tais como *Ficus glabra*, *F. cyclophylla* e *F. insipida*, cujo VC foi de 52,21; 49,62 e 36,03, respectivamente. Em um dos fragmentos estudados, também *Ficus trigona* apresentou um VC de 28,40, enquanto *Ficus cyclophylla* apresentou 11,14 com apenas um indivíduo. Estes indivíduos acabam destacando o VC das áreas onde eles estavam presentes. Assim, estes exemplares passaram a assumir um papel de nucleadores, auxiliando na reconstrução dos componentes florestais onde elas se encontram.

Os oito fragmentos florestais aqui contemplados são mosaicos com registros de usos pretéritos, o que implicou na presença não só de plantas introduzidas por diferentes culturas instaladas na região, mas, também, de elementos hoje ocultos pela paisagem, resultado do trabalho humano. Mas, em se tratando de Mata Atlântica, esta relação de ocupação e transformação na paisagem já ocorria bem antes da chegada dos colonizadores à região. Esta ocupação aconteceu pelas populações derivadas de habitantes de sambaquis, que ocuparam o litoral sudeste do Brasil e, posteriormente, por populações tupis que ocuparam extensas áreas do litoral brasileiro (DEAN, 1996; SOLÓRZANO *et al.*, 2021). E quando enxergamos

esta paisagem como uma forma fortemente primitiva, na verdade, é um conjunto de usos pretéritos para a subsistências de diferentes populações, gerando na paisagem um mosaico ecológico (OLIVEIRA, 2015), como é o caso das florestas que compõem a paisagem do Vale do Paraíba, usos esses que se intensificam no século XIX com a implantação do café sobre suas florestas.

A paisagem local está impregnada de passado, a leitura sobre seu agente natural nos revela as marcas deixadas como legado de uso humano, muitas das vezes se mostrando ocultas à percepção visual, sendo observada apenas quando se aprofunda e se conhece *in loco* e apenas revelada quando este meio natural é pontualmente explorado. Então, o que constitui uma paisagem natural trata-se de um meio modificado pela ação humana, e nesta são deixadas suas marcas, sobrepondo paisagens originais pelas marcas do trabalho humano, que passa a ser uma paisagem moldada pelo trabalho deixado sobre estes agentes naturais.

Assim sendo, a paisagem atesta a relação que um determinado grupo social mantém com o lugar, expressando a sua formação e continuidade mantidas através de práticas culturais que podem ser representadas por diversos marcos no meio natural em determinado espaço temporal, revelando a forma como viveram e que tipo de relação estes agentes estabeleceram com a natureza (COSTA, 2008). Estas marcas deixadas nas florestas, e que muitas vezes não nos é mostrado de forma evidente, retrata a forma de como ela foi utilizada, e hoje, o que nos resta é interpretar estes elementos e saber a que uso foi submetido nestes espaços para entender a sua dinâmica de reestruturação.

Pois a partir do ciclo do café no século XIX, iniciou-se esta mudança com o intenso trabalho humano, que modelou e constituiu esta nova paisagem. E desde então, estas marcas farão parte desta nova realidade de paisagem moldadas pelas mãos humanas. E conforme relatam Kropft *et al.* (2020), a paisagem é uma estrutura espacial resultante das interações entre os processos naturais e atividades humanas, conforme as diferentes escalas socioeconômicas e em diferentes escalas temporais. Então, as florestas que constituem a atual paisagem do Vale do Paraíba, foram moldadas pela interação de uso humano em diferentes escalas temporais, influenciando os componentes de espécies florestais, hoje resultante de uma vegetação predominantemente secundária e o aumento da matriz atualmente constituída, em sua maioria, por pastagens dominadas por uma vegetação de

gramíneas de origem africana, principalmente pelo capim-gordura (*Melinis minutiflora*) e a braquiária (*Urochloa decumbens*).

A paisagem contemporânea que constitui o Vale do Paraíba engloba estes agentes mais ou menos ocultos sobre ela e nos faz contar sua história, como relata Serpa (2010), sob o olhar de Milton Santos, a paisagem tem uma constituição técnica, é constituída de objetos técnicos que vão desempenhar papéis específicos na vida social e vão depender das formas de uma nova organização social.

### 3.3.5. Populações atuais de espécies exploradas no passado

Os exemplares hoje presentes podem representar remanescentes genéticos de importantes espécies de uso comercial que foram alvo de exploração ou de indivíduos resultantes de um processo de regeneração.

Muitas das espécies presentes na atual fitocenose, antes eram indivíduos com um grande diâmetro e altura, e hoje aparecem como espécies ocupando um patamar de recrutamento, com baixos valor de diâmetro e altura, redundando em um baixo valor de cobertura. Este é o caso de *Dalbergia nigra* e *Apuleia leiocarpa*, atualmente representados por indivíduos com um baixo DAP e, consequentemente, reduzindo a área basal destas florestas.

O jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*) apareceu em seis dos oito fragmentos florestais, sendo que a garapa (*Apuleia leiocarpa*) apareceu em cinco (Figura 2.9). As duas juntas correspondem a 3,6% de toda comunidade de plantas estudadas, que somaram 3.414 indivíduos. No entanto, são encontrados inúmeros indivíduos em fase de recrutamento, que não foram amostrados por estarem fora do critério de inclusão adotado ( $DAP \geq 5$  cm)

Assim, a presença destas árvores no Vale do Paraíba pode indicar um histórico destas florestas, ou seja, permite avaliar se nessa região estes fragmentos são remanescentes ou florestas que sofreram um processo de sucessão ecológica após o abandono dos usos pretéritos após o ciclo econômico do café.

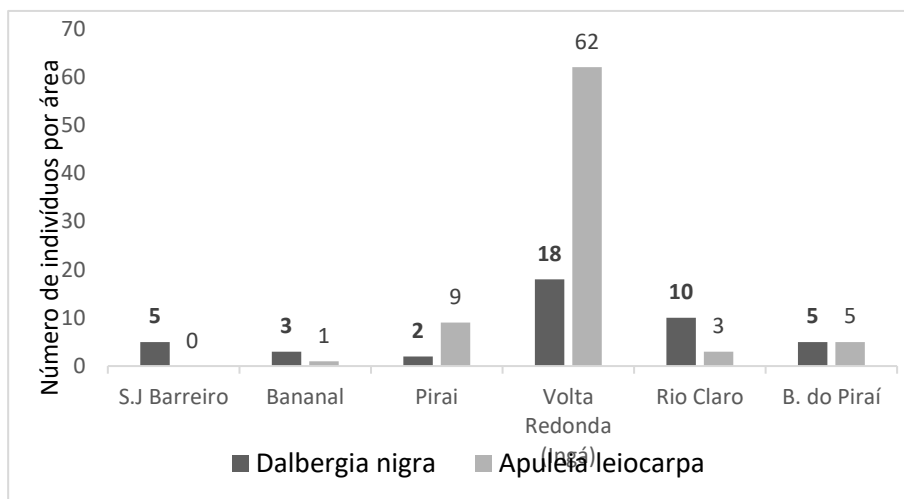


Figura 2.9: Distribuição do número de indivíduos das espécies *Dalbergia nigra* e *Apuleia leiocarpa* em seis dos oito fragmentos do Vale do Paraíba RJ/SP.

Para identificar a historicidade pela vegetação, também se levou em consideração a densidade da madeira das espécies (RODRIGUES, 1996). Em estudo na região de Barra do Pirai, Azevedo (2014) constatou que a densidade da madeira foi o forte motivo de seu uso, principalmente na construção civil, carpintaria e produção de utensílios para o corte da madeira.

As espécies que se destacaram nas áreas trabalhadas nos fragmentos florestais do Vale do Paraíba quanto ao histórico de uso foram *Apuleia leiocarpa* e *Dalbergia nigra*, espécies que foram intensamente retiradas das florestas pela qualidade da madeira e, hoje, estão retornando ao ecossistema. O quantitativo das duas juntas representa 3,6% dos indivíduos encontrados e cuja densidade é de 0,82 g/cm<sup>3</sup> e 0,62 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente.

Em contrapartida, as espécies que apareceram recompondo as áreas em grande número inclusive, algumas delas se destacando pelo diâmetro e altura - foram as três que ocorreram concomitantemente nas oito áreas estudadas: *Brosimum glaziovii*, *Amaioua intermedia* e *Cupania oblongifolia*. Já as espécies *Pseudopiptadenia contorta* e *Guapira opposita*, apareceram em sete das oito áreas, estando ausente apenas no fragmento de Barra do Pirai e pode não ter aparecido na amostragem devido ao método de amostragem. Estas espécies podem estar, também, evidenciando aspectos da história de como as áreas florestais estão sendo restauradas, pois são espécies secundárias longevas e apareceram, igualmente, em áreas com domínios de fitocenose climáticas.

As árvores de grande porte representadas nos oito fragmentos estudados podem trazer informações de como a exploração se deu durante o ciclo do café, e estes remanescentes florestais podem estar presentes representando a história biológica numa escala temporal de usos das florestas do Vale do Paraíba. As árvores hoje presentes podem representar remanescentes genéticos de importantes espécies de uso comercial e que foram alvo de exploração ou indivíduos resultantes de um processo de regeneração.

As espécies encontradas nestas florestas constituem uma paisagem modelada pelos usos pretéritos pelos quais esta região foi submetida, resultando uma paisagem cultural pelos novos quadros de vida proposto para as populações (CLAVAL, 2004). Mas de uma certa forma, a importância destas espécies pode ser destacada por garantir a propagação de novos propágulos, o que garante, até hoje, a diversidade destas florestas.

As árvores de grande porte encontradas nos fragmentos estudados através de seu comportamento fitossociológico e sucessional trazem informações de como a exploração se deu durante o ciclo do café, no século XIX.

Muitas das populações identificadas dentro dos fragmentos estão representadas por espécies de categoria sucessional inicial e/ou intermediária, muitas delas são espécies de regeneração rápida e/ou cicatrizadoras de clareiras, muitas vezes representadas por indivíduos de espécies que foram exploradas pelo valor da madeira e estão presentes na fitocenose, sem se fazer representar pelos grandes indivíduos. Este é o caso de *Dalbergia nigra* e *Apuleia leiocarpa* encontradas neste estudo sob a forma de exemplares, sem uma expressão na dominância de suas áreas.

Estas espécies evidenciam a história de exploração destas florestas, hoje estando ausentes em apenas dois dos oito fragmentos estudados. Quando foram encontradas, apresentaram um baixo valor de cobertura, refletindo como estas espécies foram exploradas em função do valor comercial e de uso de sua madeira na região (AZEVEDO, 2014). O fato destas duas espécies representarem 3,6% dos indivíduos amostrados nestas florestas, historicamente indicam que foram derrubadas para uso diversos, principalmente construção civil e marcenaria, como relata Azevedo (2014), especialmente na região de Barra do Pirai. A forma de ocorrência destas duas espécies evidencia que estão retornando para o ecossistema, quando comparado com o valor de cobertura de espécies com um alto valor de

cobertura, como *Ficus* sp, de *Cupania oblongifolia*, *Cariniana legalis* e demais espécies de categorias sucessionais secundárias.

A identidade da historicidade da vegetação se deu por conta da densidade destas espécies, como afirmou Azevedo (2014) em seu estudo na região de Barra do Piraí. Esta autora constatou que a densidade da madeira foi o forte motivo de seu uso, principalmente na construção civil, carpintaria e produção de utensílios para o corte da madeira.

No caso de *Cupania oblongifolia* e *Pseudoptadenia contorta*, o que ficou registrado nos componentes florestais foi que, pelo fato de serem espécies de categoria secundária, também apareceram em áreas mais bem preservadas. Este comportamento de secundárias longevas contribui para reconstituir a história das florestas do Vale do Paraíba.

### 3.4. Conclusão

A paisagem estudada representa uma convergência de histórias naturais e humanas. A diversidade de espécies arbóreas encontrada na região consiste na resultante de numerosos aspectos biológicos, onde a disponibilidade de propágulos e seus vetores de dispersão representam um papel de destaque. Todavia, as espécies arbóreas e não arbóreas presentes nos fragmentos estudados trazem aspectos que se somam à dinâmica natural. A presença de 58 espécies exóticas presentes nos fragmentos estudados evidencia aspectos tanto intencionais quanto não intencionais da atividade humana na paisagem. A possível incorporação de algumas delas nas cadeias tróficas (como é o caso do café) da floresta põe em evidência alterações mútuas nas relações entre a fauna e humanos.

Por outro lado, foram encontrados inúmeros vestígios e marcas no interior das florestas que, em seu conjunto, evidenciam a presença e atuação humana, que podem datar de muito tempo. Parte destes vestígios pode ser oriundos de meados do século XIX, quando o ciclo do café atingiu o auge. No entanto, não se pode descartar a permanência da presença humana até os dias de hoje, sob a forma de exploração difusa de recursos.

O conjunto de vestígios identificados contribui para mostrar aspectos pouco evidentes ou ocultos ligados à constante presença humana nestes ambientes, seja pelo uso direto de seus recursos, seja por representações simbólicas que sempre



envolveram as florestas. Em certa medida, estas florestas constituem o produto de dinâmicas naturais associadas às atividades humanas ao longo do tempo.

## 4. A paisagem que conecta os fragmentos florestais no Vale do Rio Paraíba SP/RJ

### 4.1. Introdução

A atual configuração da paisagem no Vale do Rio Paraíba do Sul, localizado na interseção dos estados de MG, RJ e SP, é determinada por atributos que combinam elementos naturais da topografia como aqueles de seu uso histórico. A entrada do cultivo do café no início do século XIX alterou profusamente a região, provocando marcas de longa duração, sendo considerada o fator responsável pela entrada do Sudeste brasileiro no Antropoceno (LAZOS-RUIZ *et al.*, 2018).

Ainda no início do século XIX, a região foi procurada por vários naturalistas e viajantes, que trilharam as diversas rotas entre Rio de Janeiro e São Paulo. Dentre eles, destacam-se Spix e Martius que, durante os anos 1817 e 1818, passaram por São João Marcos (RJ) e Bananal (SP). Ao descrever a região de Bananal, registraram extensas plantações de café, já em 1817. De uma maneira geral, o processo de ocupação das terras no Vale do Paraíba do Sul deu-se primeiramente nos fundos de vales, preservando, assim, a mata virgem nas serras e divisores. Apenas cinco anos mais tarde, o botânico Auguste de Saint-Hilaire passa por este mesmo município, onde observa um grande desenvolvimento da cafeicultura e redução da área florestada da região, em contraponto aos relatos de Spix e Martius (BRASIL & OLIVEIRA, 2021).

O auge da produção cafeeira no Vale do Paraíba ocorreu na década de 1850/1860. No ano de 1854, a produção anual de café no Vale do Paraíba, foi de 2.730.000 arrobas (equivalentes a 40.101 toneladas). O café conferiu uma forte importância econômica ao país, ao tempo em que mudou a paisagem de floresta a cafezais rapidamente. Na região, as lavouras que mais se sobressaíam localizavam-se do lado do estado do Rio de Janeiro, em Vassouras, Valença, Resende, São João Marcos (atual distrito de Rio Claro), Bananal e Areias no estado de São Paulo, formando-se, portanto, uma área onde a cultura cafeeira atingiu os seus maiores índices de produção em meados do século XIX. O estado do Rio de Janeiro foi, durante três quartos de século, o principal produtor, passando de 79 arrobas embarcadas para Lisboa e Porto, em 1779, para 82.2454, em 1806 (PÁDUA, 2004).

Em geral, os manuais agrícolas da época, como Taunay (1839) e Werneck (1878), concordam em que as matas virgens eram as melhores para a cultura do

café. De fato, se enumeram espécies de árvores da mata primária, assim como características, como muita serapilheira que indicam os solos mais aptos para a cultura do café, como Werneck apontou em sua obra “Memoria sobre a fundação e costeiro de uma fazenda na província do Rio de Janeiro” (WERNECK, 1878)<sup>7</sup>.

O primeiro passo era derrubar e queimar a floresta. Stanley Stein, um brasileiro que pesquisou Vassouras na década de 1960, descreve a técnica de desmatamento da floresta virgem para expansão dos cafezais, que consistia, inicialmente, em identificar primeiro as madeiras de lei para retirá-las e usá-las posteriormente em construções, depois, o sub-bosque e cipós eram cortados. A seguir, se calculava a forma de melhor se aproveitar o esforço da derrubada, por meio de cortes parciais em árvores de baixo para cima, de forma que a árvore, na parte mais alta, pudesse ser derrubada, levando com ela todas as demais, como em um efeito dominó. Depois, se iniciava a queimada até reduzir a floresta em cinzas (STEIN, 1990)<sup>9</sup>. Com o uso desta e de outras técnicas, o desmatamento da região avançou de forma exponencial, alterando completamente a paisagem anterior. A paisagem atual da região é formada por pastagens de baixa qualidade nutricional, pois avançaram sobre terras erodidas e pouco férteis do final do período do complexo cafeeiro na região (CEIVAP 2001). Além desta matriz de pastagens, existe também na região numerosos fragmentos florestais de tamanhos. Uma dificuldade no entendimento da paisagem é se descobrir quais fragmentos seriam originais e quais seriam produto da sucessão secundária.

Dentre os vários fatores que operam nesta questão da restauração florestal, a orientação geográfica das vertentes determina diferenças no aporte de energia solar, do qual decorrem variações microclimáticas, sendo um fator importante para a determinação de características das comunidades de plantas (MELLO, 2009), bem como para a produtividade de gêneros cultivados (ROSENBERG, 1974; OLIVEIRA *et al.*, 1995 e SILVEIRA, 2008). Mas foi no caso do café que a deflagração de processos erosivos gerou uma imensa extensão de terras com baixa fertilidade e a fragmentação das florestas está apoiada em diversos condicionantes físicos e bióticos. Neste sentido, a orientação das vertentes determina diferenças no aporte de energia solar, do qual decorrem variações microclimáticas, sendo este um

---

<sup>7</sup> WERNECK, F. Memoria sobre a fundação e costeiro de uma fazenda na província do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Eduardo & Henrique Laemmert. 1878.

<sup>9</sup> STEIN, 1990, Vassouras um município brasileiro do café.

fator importante para a determinação de características das comunidades de plantas (MELLO, 2009). A ocupação destas vertentes pela ação humana, principalmente com a implantação da cultura cafeeira no século XIX como um novo gênero de vida, levou a região do Vale do Paraíba a ter sua paisagem transformada em mosaicos de fragmentos florestais.

Assim sendo, o próprio processo de fragmentação florestal intensificou o efeito de borda (por fragmentar os espaços de florestas, e criar bordas), promovendo alterações no equilíbrio natural e prejudicando a conservação dos recursos naturais (MURCIA, C. 1995 e SANTOS *et al.*, 2017).

Neste contexto, a medida em que a fragmentação prossegue, a conectividade funcional é reduzida ou colapsa, e fragmentos de florestas antigas que servem como habitats-fonte, gradualmente sucumbem a habitats dominados por bordas (TABARELLI *et al.*, 2010 e TABARELLI *et al.*, 2012), pois a mudança florestal para cafezal foi rápida e, notoriamente, a paisagem passou por uma forte transformação (DANTAS & NETO, 2018), deixando na paisagem fragmentos que hoje estão sendo afetados por suas formas e efeitos de borda.

Este trabalho tem por objetivo interpretar e analisar as diferentes paisagens que se encontram às bordas de fragmentos de floresta localizados no vale do rio Paraíba. Entre os oito fragmentos que serão aqui estudados, três se encontram no Estado de São Paulo e cinco no Estado do Rio de Janeiro. Assim, as interpretações se voltarão às diferentes interferências que cada paisagem externa a cada fragmento de floresta exerce para seu interior. Nesse sentido, a presença de diferentes paisagens (ou diferentes usos e cobertura da terra) resultam em diferentes formas de interferências para o interior de uma floresta. Então, as interpretações serão embasadas nestes diferentes níveis de interferências na paisagem.

No entanto, antes de adentrar nas perspectivas sobre o espaço referente a cada um dos fragmentos, é fundamental criar uma visão mais ampla acerca da própria existência e sustentabilidade de fragmentos de floresta:

No contexto das florestas tropicais, a perda e fragmentação de habitat representa apenas uma das etapas iniciais de uma cascata mais ampla de alterações induzidas pelo homem na paisagem florestal original, resultando em pequenos fragmentos florestais embutidos em uma matriz de habitat não florestal. (...) À medida que a fragmentação prossegue, os fragmentos de floresta se tornam menores, a conectividade funcional é reduzida ou colapsa, e fragmentos de florestas antigas que servem como

habitats-fonte gradualmente sucumbem a habitats dominados por bordas.<sup>10</sup> (TABARELLI *et al.*, 2010 p.2328).

## 4.2. Descrição das áreas de estudo

As áreas analisadas situam-se na bacia do rio Paraíba do Sul, estendendo-se pelos estados de São Paulo (Vale do Paraíba paulista, 13.900 km<sup>2</sup>) e do Rio de Janeiro (Vale do Paraíba fluminense, 20.900 km<sup>2</sup>). Ao norte do estado de São Paulo, estes se localizam em três municípios: São José do Barreiro, Bananal, Arapeí e ao Sul do Estado do Rio de Janeiro em cinco municípios: Volta Redonda (dois fragmentos), Piraí, Rio Claro (ruínas de São João Marcos) e Barra do Piraí (CEIVAP, 2001; COPPETEC, 2006). A seleção das áreas amostrais levou em consideração o fato de estarem situadas nas cercanias de fazendas de café do século XIX, ou seja, à produção pretérita do café, uma vez que estas áreas foram utilizadas, no passado, para esta atividade econômica.

Os fragmentos florestais remanescentes são de dimensões relativamente pequenas e localizam-se nos interflúvios das principais bacias hidrográficas e em áreas inapropriadas ou difíceis à utilização agrícola.

O Vale do Paraíba do Sul, onde as áreas estudadas se encontram, é formado por um conjunto de colinas com diferentes graus de dissecação, compreendendo toda a extensão do Planalto Atlântico. Apresentam como principais materiais de origem as rochas ácidas (granitos e gnaisses) e as toposequências são geralmente formadas por Latossolos, Cambissolos e Argissolos (SANTOS *et al.*, 2010; CARNEIRO, 2018).

Caracterizada pela formação de morros mamelonares, a região de estudo está localizada em uma depressão entre a Serra do Mar e da Mantiqueira. A topografia é constituída de uma sucessão de encostas arredondadas, o domínio dos mares de morros, com características geométricas individuais conhecidas

---

<sup>10</sup> No original: in the context of tropical forests, habitats loss and fragmentation represent but one of the initial steps of a broader human-induced cascade of alterations of the original forest landscape, eventually resulting in the mostly small forest fragments embedded within a matrix of non-forest habitat. (...) As fragmentation proceeds, forest fragments become smaller, functional connectivity is either reduced or collapses, and old-growth forest patches serving as source habitats gradually succumb to edge-dominated habitats.

localmente como meia laranja, concha de tartaruga, nádegas, costas de elefante, colinas, morros redondos e mamelões.

O clima é mesotérmico (CWa de KÖPPEN) com verões quentes e chuvosos e invernos secos (KÖPPEN, 1948). A temperatura média anual situa-se em torno de 21 °C (média é de 25,5 °C em fevereiro e 18,5°C em julho) e a pluviosidade média anual é de 1.516,6 mm e baixa evapotranspiração potencial anual.

A vegetação que compõem as áreas analisadas está inserida no domínio ecológico da Mata Atlântica, cuja vegetação original é dominada pela Floresta Estacional Semidecidual Submontana, enquanto as áreas que compreendem a Serra da Bocaina e Mantiqueira, e as suas vertentes voltadas para o vale são compostas por remanescentes de Floresta Ombrófila Densa e Mista e, nas regiões mais altas, encontram-se Campos de Altitude (VELOSO *et al.*, 1991; IBGE, 2012; e SIMA/SP 2020).

A matriz que domina a vegetação está representada por espécies de gramíneas oriundas do continente africano durante época do ciclo econômico do café, tais como a braquiária (*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster) e o capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), que foram introduzidas e não manejadas para alimentação do gado, hoje dão origem às demais formas de vegetação da área, como os pastos sujos e as capoeiras em diferentes estádios sucessionais (MATOS & PIVELLO, 2009).

### 4.3. Procedimentos metodológicos

Foi feito o estudo visual-à-distância das paisagens que circundam os fragmentos florestais, através de fotografias de satélite registradas pelo Google Earth (entre os anos de 2019 e 2020)<sup>11</sup> a fim de que fossem vislumbradas as possibilidades de interferências que cada paisagem exerce para o interior dos diferentes fragmentos de floresta. Nesse sentido, foi analisado o contexto geral da paisagem, tendo como referência as características que são aptas a serem percebidas através de imagens registradas por satélite.

---

<sup>11</sup> O ano em que foi registrada a fotografia por satélite foi escolhido tendo-se por base unicamente a resolução mais límpida da paisagem a ser estuada, priorizando as imagens mais recentes.

Os arredores dos fragmentos, foram consideradas as características mais marcantes da paisagem, colocando como centro da investigação as alterações induzidas que parecem ser mais ofensivas para o interior do fragmento de floresta, seja a curto ou a longo prazo.

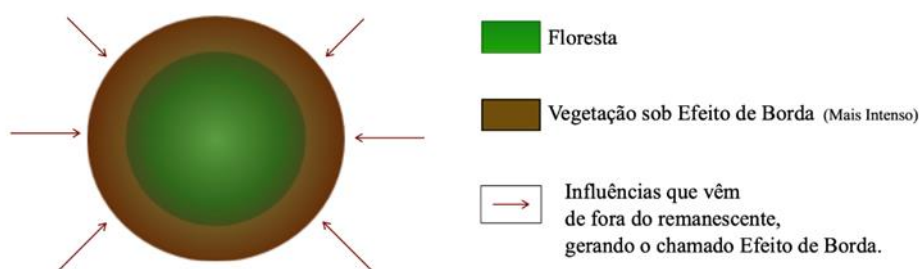
Foi utilizado Índice de Circularidade (IC) (CHATURVEDI, 1926) dos fragmentos, expressado pela equação:

$$IC = (40000 \times \pi \times A) \div P^2$$

Em que: A= área do fragmento, em ha; e P= perímetro, em m.

O índice de circularidade ou da relação borda/ interior é determinado para propor a tendência em relação à forma de um fragmento” (GREGGIO *et al.*, 2009). O resultado da equação dirá o quão circular é o fragmento, variando de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo da unidade (=1), mais circular será o fragmento.

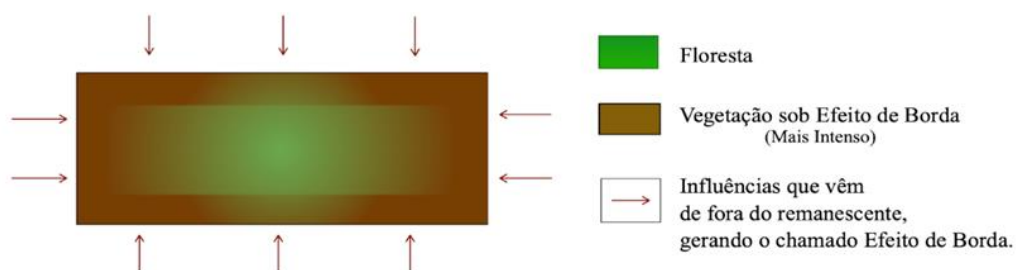
O IC ditará o quão circular é a forma de um fragmento de floresta. Nesse sentido, remanescentes de floresta que tenham forma mais circular estão sob menor efeito de borda. Isso porque, os remanescentes de floresta que tendem à forma circular têm a menor relação perímetro/área. Isto é, o círculo é a forma que permite uma maior área com menor perímetro (FORMAN & GODRON, 1981a, 1986b). Assim, as margens de um fragmento circular sofrem o efeito de borda tanto quanto um de forma alongada, mas o seu interior permanece menos vulnerável às interferências que vêm de fora. Dessa forma, o efeito de borda é amenizado no espaço de dentro do fragmento. O arranjo para esta interpretação foi elaborado por Amadeo<sup>12</sup> (2021) com vistas a interpretar estes fragmentos.



<sup>12</sup> Maria La Roque Amadeo, aluna de graduação em Geografia do departamento de Geografia da PUC-Rio.

Como pode-se perceber, as interferências que veêm de fora do remanescente de floresta afetam mais intensamente as margens do círculo (sendo essa a parte que mais interage com o espaço de fora do fragmento), enquanto o espaço de dentro do remanescente segue mais preservado.

No que diz respeito a um fragmento mais alongado, as influências degradantes que veêm de fora do espaço florestal, exercem seu efeito por uma área relativamente maior. Isso porque, o espaço mais estreito entre as margens faz com que o efeito de borda adentre a maior parte do fragmento, uma vez que a distância entre as bordas e o centro é mais curta.



Como percebe-se no arranjo, o efeito de borda, nesse caso, se estende pela maior parte do fragmento, diferentemente do fragmento circular. Em suma, nos remanescentes alongados, a parte central (a que estaria mais longe e, portanto, mais protegida do efeito de borda), na realidade se encontra próxima às bordas, sofrendo maior sequelas pelas interferências que ocorrem de fora do remanescente.

Vista essa relação entre forma e suscetibilidade ao efeito de borda, importa registrar propriamente o que é o efeito de borda. Em síntese,

A área correspondente à borda do fragmento recebe influência de fatores como vento, luminosidade, entrada (...) de agrotóxicos, fogo e seus efeitos sobre a umidade e o estabelecimento das espécies, determinando a composição de espécies diferenciadas em relação ao interior e à borda do fragmento. (MURCIA, 1995; PIRES, 1995 p. 96)

Assim sendo, o próprio “processo de fragmentação florestal intensifica o efeito de borda [por fragmentar os espaços de florestas, e como, “criar bordas”], promovendo alterações no equilíbrio natural e prejudicando a conservação dos recursos naturais” (SANTOS *et. al*, 2017).

Para avaliação da flora de cada área interpretada, foram utilizadas de cada fragmento 20 parcelas de 10 x 10 m com critério de inclusão de DAP  $\geq 5$  cm, que foi objeto de estudo fitossociológico desta tese. E para mensurar a ramificação



foram levados em consideração aqueles indivíduos com DAP acima de 5 cm. Detalhes podem ser encontrados no capítulo 1, como por exemplo, os critérios para a classificação das espécies segundo os grupos ecológicos.

#### 4.4. Resultados e discussão

##### 4.4.1. Fragmento localizado em Bananal, SP

Bananal é um município do estado de São Paulo, na divisa com o Rio de Janeiro, e que possui atualmente cerca de 11.000 habitantes (IBGE, 2020<sup>13</sup>) (Figura 3.1). O clima de Bananal é classificado como superúmido nas vertentes voltadas para o mar e mesotérmico, no reverso e no sopé da Serra do Mar e do Vale do Paraíba do Sul, sendo o período de seca durante o inverno. Já a formação florestal é tida como Floresta Ombrófila Densa, estando o município entre 454 metros (na parte mais baixa) e 2.132 metros (nos picos mais altos) de altitude.



Figura 3.1: Mapa de localização do município de Bananal no Estado de São Paulo.

**Fonte:** IBGE, 2020, 2020

Durante o século XVIII até o final do século XIX a região do município de Bananal teve boa parte de sua vegetação original substituída por cafezais, chegando o município a ser considerado o maior produtor de café do país. Todavia, com o declínio produtivo e econômico os cafezais foram abandonados e substituídos principalmente por pastagens. (...) A principal fonte de renda do município atualmente é o turismo. (MOURA *et al.*, 2012 p.23)

---

<sup>13</sup>IBGE,2020. Disponível em: <<https://www.IBGE,2020.gov.br/cidades-e-estados/rj/valenca.html>>. Acesso em 15/04/2021.

O fragmento estudado (Figura 3.2) é rodeado por um espaço vasto desmatado, que a cor homogênea da cobertura da terra evidencia ser reservado à pastagem. Ainda assim, é perceptível a presença de alguns outros fragmentos de floresta pela região, a maioria em trechos côncavos do relevo, resultado, provavelmente, da umidade favorecida pela passagem ou convergência de eixos de drenagem. No entanto, o fragmento estudado marcado pela linha branca, segue sendo o maior remanescente entre aqueles que o circundam.

O fragmento possui área de 36,3 ha e perímetro de 4.042 m, resultando, portanto, em um Índice de Circularidade igual a 0,3. Se assim ele configura-se como um fragmento com baixa tendência à circularidade e, então, por sua forma e extensão, será mais intensamente afetado pelo efeito de borda.

Porém, no que diz respeito à sustentabilidade deste fragmento de floresta, a sua própria forma não dita tudo. Logo, é fundamental que se percebam as mais outras variáveis que circundam o fragmento, já que cada uma delas interfere na existência e sustentabilidade da floresta de maneira diferente. Nesse sentido, a paisagem que se configura por fora do fragmento é de suma importância, uma vez que o efeito de borda será diferente (ou seja, diferentes paisagens interferirão de maneiras diferentes no estado das bordas da floresta) e mais ou menos intenso (pela diferente pressão que diferentes paisagens exercem para o interior da floresta).

Os elementos de maior destaque na paisagem que compõem o entorno do fragmento são vastos espaços marcados pelo uso de pastagem da terra, assim como a passagem de uma rodovia em uma de suas margens.

Em relação ao desmatamento prévio para formação de espaços para pastagem, a própria fotografia de satélite mostra os diferentes tons de verde entre os espaços ocupados por remanescentes de floresta e os por pastagens. Nesse sentido, o contato e a interação entre espaços reservados à pastagem e fragmentos de floresta pode significar influências deletérias para as bordas e interior da floresta. Isso porque as condições físicas do solo de pastagens são, reconhecidamente, pobres pela falta de vegetação e pela compactação gerada pelo pisoteio do gado.

Em síntese, o processo de compactação reduz a densidade e a macroporosidade do solo, aumenta a resistência deste para o crescimento radicular em condições de baixa umidade, e em condições de excesso de umidade, reduz sua oxigenação (MENEZES, 2008). As propriedades físicas do solo mais afetadas por compactação são: a densidade do solo, a resistência à penetração da água, a

capacidade de retenção de água e infiltração (FERREIRA *et al.*, 2010). Assim, tornam-se evidentes os riscos à sustentabilidade e equilíbrio do fragmento de floresta aqui estudado, uma vez que ele inteiro é rodeado por espaços reservados à pastagem e, então, suas margens têm contato direto com esses solos desprovidos de floresta (Figura 3.2).



Figura 3.2: Imagens de satélite do fragmento do município de Bananal/SP e seus arredores com formação de pastagens, rodovia e fragmentos naturais.  
Fonte: Google Earth.

Em outro sentido, a presença da rodovia (a Estrada Sertão, sinalizada em amarelo), propicia outros riscos às formas de vidas existentes dentro do fragmento. “As principais peculiaridades da rodovia como um agente de fragmentação estão na própria superfície da rodovia e no tráfego de veículos” (ROSA, 2012). Afirma ainda esta autora que fragmentos florestais associados à rodovias, as comunidades vegetais tendem a ser menos diversas e, geralmente, formadas por espécies comuns à áreas antrópicas, principalmente nos espaços ligados ao efeito de borda mais intenso. Para a fauna, as rodovias podem atuar como barreiras de dispersão, causando inacessibilidade aos recursos e fragmentação de populações, resultando na redução do tamanho e da persistência de populações, bem como na alteração da estrutura e dinâmica de comunidades e ecossistemas. Além dessas interferências

mais estruturais, a presença de rodovias em contato com fragmentos de floresta ainda abre a possibilidade para atropelamentos da fauna que habita a floresta, o que ocorre com frequência (ROSA, 2012). Nesse sentido, nota-se que, ainda que pareça insignificante a presença de uma estrada em termos de ameaças às matas ao redor, em muito prejudica o equilíbrio ecossistêmico e a própria existência de fragmentos de floresta.

Estes aspectos influenciam diretamente na dinâmica da vegetação destes fragmentos e algumas características passam a se manifestar de forma específica a cada uma dessas com histórico de ocupação diferenciado.

A tipologia florestal que cobre esta topossequência passou por exploração seletiva de madeira e por corte raso para implantação da cultura do café e, depois, a implantação do gado. Este ambiente apresenta, ainda, características ligadas à sua utilização anterior, encontrando-se em estágio de regeneração natural, com predomínio de espécies heliófilas e pioneiras, principalmente em seus terços inferior e médio.

Na avaliação da flora, verificou-se uma intensa manifestação de bifurcação de troncos, manifestado pela ação humana através do corte seletivo na floresta, 4,22% (anexo I). Neste estudo foram amostrados 257 indivíduos vivos e 30 ainda em pé. Os indivíduos vivos distribuem-se em 27 famílias e 69 espécies (Tabela 3.1). Os 30 indivíduos mortos ainda em pé corresponderam a 12% do total amostrado. Comparando-se com outros estudos, como o Oliveira (2002) no litoral fluminense, trata-se de um percentual muito elevado e não se pode excluir a hipótese da atuação do efeito de borda.

Tabela 3.1: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta Estacional Semidecidual do Fragmento florestal no município de Bananal no Vale do Paraíba Paulista. no Vale do Paraíba Paulista. **Grupos ecológicos** Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965)

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	St
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	St
	<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	St
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Si
	<i>Xyloppia aromatica</i> (La.) art.	St
	<i>Hymatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	St
Apocynaceae	<i>Malouetia cestroides</i> (Ness ex art.) Müll.Arg.	Si

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	Si
Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham. & Schltdl.) Seem	St
Arecaceae	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassan	St
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	St
	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Si
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Si
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	St
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Si
	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	Si
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Pi
	<i>Mabea fistulifera</i> art.	Si
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Si
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Pi
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	St
	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrader) Schrad. Ex DC.	Si
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Alleão ex Benth.	St
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	St
	<i>Deguelia hatschbachii</i> A.M.G.Azevedo	Pi
	<i>Inga tenuis</i> (Vell.) art.	Cl
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfed	Pi
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Hars	St
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (art.) J.F.acbr.	Si
	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	St
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & .P.Lia	St
	<i>Tachigali rugosa</i> (art. Ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	St
Lauraceae	<i>Cryptocaria mandioccana</i> Meisn.	St
	<i>Cryptocaria micrantha</i> Meisn.	St
	<i>Nectandra mebranacea</i> (Sw.) Griseb.	Si
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness	Si
	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	St
	<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez	St
	<i>Ocotea</i> sp1	Sd
	<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i> (Mez) Kosterm.	St
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> art. & Zucc.	Si
	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (art.) A.Robyns	Si
Melastomataceae	<i>Miconia brasiliensis</i> (Spreng.) Triana	Si
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Si
Meliaceae	<i>Guarea khuntiana</i> A.Juss	Si
Moraceae	<i>Brosium glaziovii</i> Taub.	St
Myrtaceae	<i>Eugenia ramboi</i> D.Legrand	St
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	Cl
	<i>Myrcia reticulata</i> Cambess.	Si
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Si
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	St
Peraceae	<i>Pera heteranthera</i> (Schrank) I.Johst.	St

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Phyllanthaceae	<i>Hyeronia alchorneoides</i> Allemão	Si
Picramniaceae	<i>Picramnia ramiflora</i> Planch.	Si
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Si
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> art. Ex Schult. & Schult.f	Si
	<i>Bathysa mendoncae</i> K. Schu.	Si
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	St
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. Et al) Hieron. Ex Niederl.	St
	<i>Cupania ludowigii</i> Soner & Ferrucci	Si
	<i>Cupania oblongifolia</i> art.	St
	<i>Maratyba elaeagnoides</i> Radlk.	Si
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Si
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	St
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Si
Vochysiaceae	<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	St
Indeterminada	Indeterminada 1	Sd

A família Fabaceae que predomina neste fragmento (Figura 3.3) é comum no seu domínio na Mata Atlântica e funciona como uma repositora de nutrientes às florestas, principalmente as que sofrem com o processo de fragmentação (BORÉM & OLIVEIRA-FILHO, 2002; SOUZA *et al.*, 2007 e TABARELLI *et al.*, 2012). As espécies que se destacaram foram *Pseudopiptadenia contorta*, *Tachigali rugosa* e *Hyeronimia alchorneoides* (secundárias); os indivíduos destas espécies apresentaram DAP acima de 50 cm e juntas são responsáveis por 5,04% da área basal total. Estas espécies vivenciaram mudanças na dinâmica da paisagem de acordo com as sobreposições de uso.

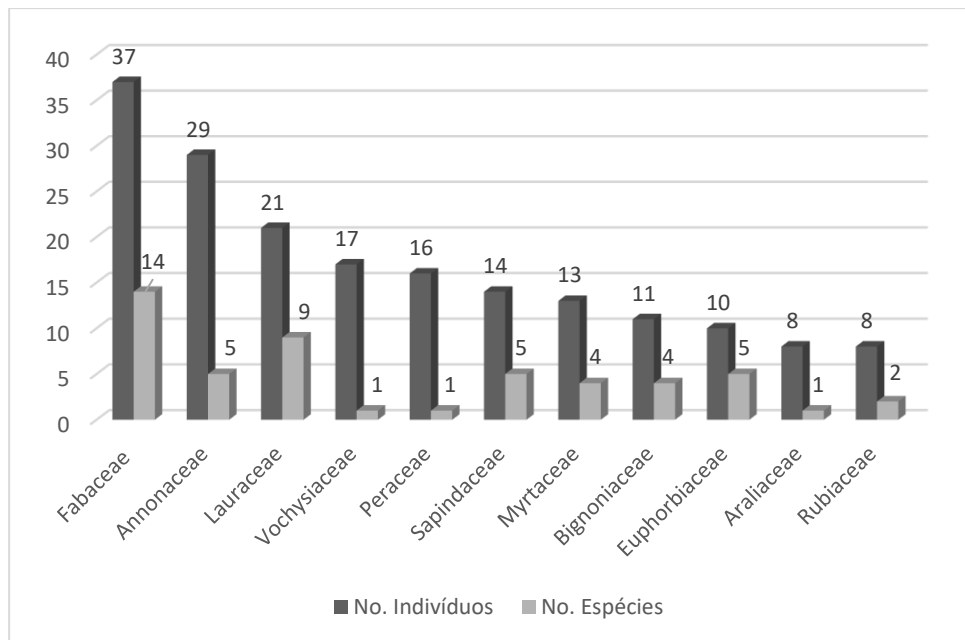


Figura 3.3: Distribuição das dez famílias mais ricas em indivíduos e seus números de espécies amostradas no fragmento de Bananal, Estado de São Paulo, Vale do Paraíba.

A dominância destas espécies de categoria secundária representada por 87% deste grupo ecológico aponta, como foi destacado, para o processo de fragmentação e os agentes circundantes aos fragmentos. São fortes agentes que interferiram e interferem na manifestação florística ali existente. Esses dados contribuem para similaridade com o fragmento de Barra do Piraí, que também é dominado por esta categoria sucessional, onde apresentou uma similaridade de 35% de suas espécies. O histórico de usos pretéritos idênticos entre estas duas áreas devem ter contribuído para este resultado.

Usos de suas madeiras para diferentes finalidades durante o ciclo do café como relata Azevedo (2014) interferiram na dinâmica de regeneração dos componentes florísticos de uma floresta. Assim o fragmento estudado é uma manifestação dos usos pretéritos oriundos do século XIX e que se manifesta até os dias atuais sobre a riqueza florística da região

#### 4.4.2. Fragmento localizado em Arapeí/SP

Arapeí é um dos municípios do estado de São Paulo, que assim como Bananal, está na fronteira entre os estados de SP e RJ (Figura 3.4). Na cidade há, atualmente, cerca de 2.500 habitantes.



Figura 3.4: Mapa de localização do município de Arapeí no Estado de São Paulo.  
**Fonte:** IBGE, 2020.

Assim como em Bananal, município supracitado, entre os séculos XVIII e XIX Arapeí era dominado pela produção de café. No entanto, na crise produtiva e econômica que envolvia a produção do café, a economia do município passou a se voltar para a pecuária leiteira e variar a produção agrícola. Hoje, Arapeí baseia sua economia no turismo, agropecuária e comércio de artesanatos. O clima da região é classificado como subtropical Cfb, em altitude média de 580 metros. O fragmento possui área de 31,8 ha e perímetro de 4.582 m, resultando em um Índice de Circularidade igual a 0,2 (Figura 3.5). Trata-se, portanto, de um fragmento com baixa tendência à circularidade e, assim, mais vulnerável às influências causadas pelo efeito de borda, como explicado.

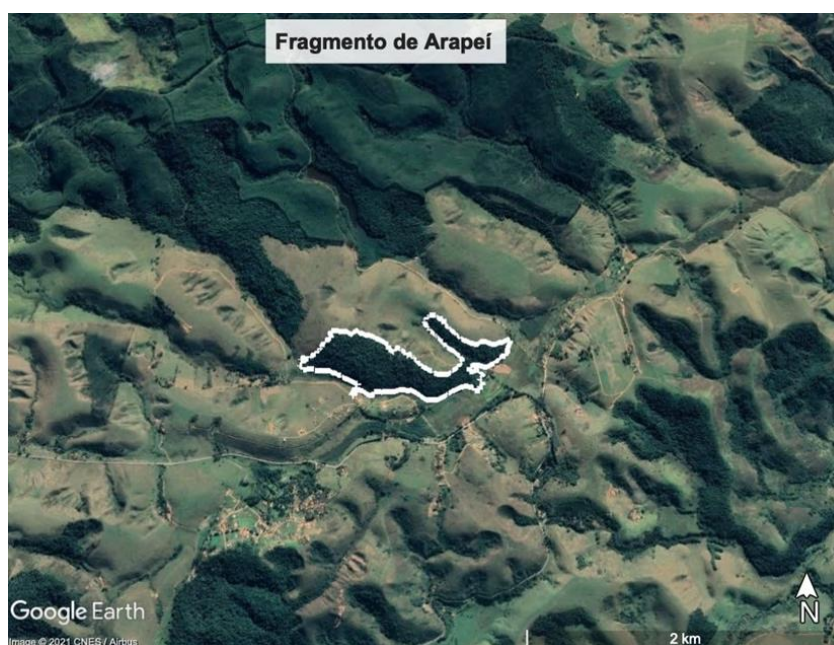


Figura 3.5: Área de estudo do fragmento situado no município de Arapeí, no Estado de São Paulo.



A paisagem que o rodeia é diversa, com a presença de um pequeno núcleo urbano, uma estrada não muito longe de suas margens e muitos espaços vastos desmatados (usados como pastagem). No entanto, o que mais se destaca na paisagem via satélite é uma mancha verde de textura uniforme, correspondendo a uma monocultura de Eucalipto ao norte do fragmento (delimitada pela linha azul), como mostra a Figura 3.6.

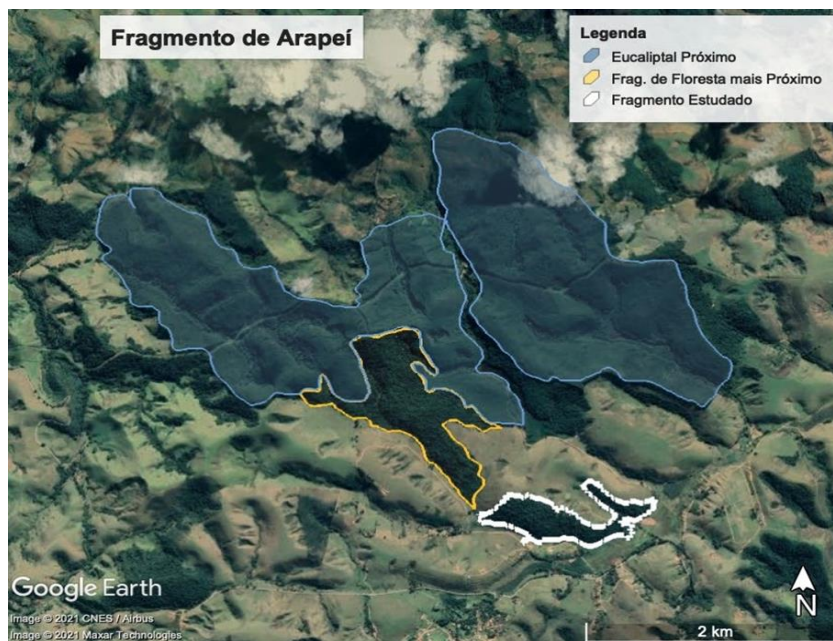


Figura 3.6: Imagens de satélite do fragmento no município de Arapeí/SP, com destaque em seus arredores com formação de pastagens e florestas de eucaliptos e fragmentos naturais.  
Fonte – Google Earth

Em amarelo, destaca-se o fragmento de floresta mais próximo ao Fragmento de Arapeí, sendo importante registrar as possibilidades de troca entre ambos os fragmentos. A distância entre eles é cerca de 200 m, estando eles separados por um pequeno espaço desmatado. O fragmento (marcado por amarelo) possui área igual a 73 ha, sendo ele maior que o dobro do fragmento estudado em termos de área. Nesse sentido, o tamanho do fragmento nos diz sobre a densidade e a diversidade de flora e fauna que a floresta abriga. Então, essa quase-conectividade entre ambos os fragmentos é de suma relevância, uma vez que existe uma possibilidade de trocas e coexistências entre os dois.

Voltando à discussão sobre o eucaliptal que se estende ao norte do fragmento, ele possui uma área de 597 ha, 18 vezes maior que a área estudada. No que diz respeito à interferência dessa monocultura ao interior do fragmento, vale frisar que os impactos ambientais das florestas de eucalipto dependem,

fundamentalmente, das condições prévias ao plantio – I) bioma de inserção; II) densidade pluviométrica; III) tipo de solo; IV) declividade dos solos; V) distância das bacias hidrográficas – e das técnicas agrícolas empregadas (densidade do plantio, métodos de colheita, presença ou não de corredores biológicos e atividades consorciadas) (VITAL, 2007).

No entanto, em relação às plantações de florestas de eucalipto, de um modo geral, criticam-se os efeitos sobre o solo (empobrecimento e erosão), a água (impacto sobre a umidade do solo, os aquíferos e lençóis freáticos) e a baixa biodiversidade observada em monoculturas (VITAL, 2007). Nesse sentido, pela interpretação nesta paisagem, dada a dimensão proporcional que ocupa o eucaliptal em comparação ao espaço do fragmento de floresta, caso as condições do solo e mananciais da região tenham sido afetadas pela presença da monocultura, parece evidente que a resiliência e o equilíbrio da floresta foram (ou, talvez, virão a ser) perturbados. Há, também, que se acrescentar que o plantio de eucalipto se encontra em progressão no município.

A tipologia florestal que cobre esta topossequência é semidecidual que passou por exploração seletiva de madeira e por corte raso para implantação da cultura do café e, hoje, há um predomínio da pecuária e da produção agrícola. Este ambiente apresenta ainda características ligadas à sua utilização anterior, encontrando-se em estágio de regeneração natural, com predomínio de espécies heliófilas e pioneiras, principalmente em seus terços inferior e médio.

A floresta reflete seus usos de acordo com sua população dominada por categorias sucessionais secundárias iniciais, como foram as que dominaram este componente vegetal estudado. No estudo desta área, foram amostrados 220 indivíduos distribuídos em 27 famílias e 84 espécies (Tabela 3.2).

Tabela 3.2: Relação de famílias, espécies e grupos ecológicos amostrados no Fragmento florestal no município de Arapeí/SP no vale do Paraíba. **Grupos ecológicos:** Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965.)

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	St
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	Si
	<i>Xylopia embranactica</i> (Lam.) Mart.	St
	<i>Xylopia ochrantha</i> Mart.	Si
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Si
Apocynaceae	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	St

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Aquifoliaceae	<i>Ilex taubertiana</i> Loes.	Si
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Si
	<i>Didymopanax vinosus</i> (Cham. & Schltdl.) Marchal	Si
Arecaceae	<i>Geonoma</i> sp	St
Bignoniaceae	<i>Jacara131embranántha</i> Cham.	Si
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	St
Clusiaceae	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	St
	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	St
Combretaceae	<i>Terminalia januariensis</i> DC.	Si
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	Cl
	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	St
Euphorbiaceae	<i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Ju ss.) Baill.	Si
	<i>Maprounea guianenses</i> Aubl.	St
Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	St
	<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	Si
Lamiaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Pi
Lauraceae	<i>Beilschmiedia emarginata</i> (Meisn.) Kosterm.	St
	<i>Beilschmiedia fluminensis</i> Kosterm.	St
	<i>Cryptocaria micrantha</i> Meisn.	St
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Si
	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	Cl
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	St
	<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso	Si
	<i>Ocotea</i> sp	St
	<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i> (Mez) Kosterm.	St
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	St
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Si
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Si
	<i>Cabrarea canjerana</i> (Vell.) Mart.	St
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Si
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	St
Miristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) A.C.Sm.	St
	<i>Virola</i> sp	St
Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	St
	<i>Ficus trigona</i> L.f.	St
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	St
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	St
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	St
	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Cl
	<i>Eugenia oblongata</i> O.Berg	St
	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	St
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	Cl
	<i>Myrceugenia</i> sp	St
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Sd
	<i>Myrcia neoclusiifolia</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Si
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Si
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Si

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
	<i>Myrcia vellozoi</i> Mazine	Si
	Myrtaceae sp1	St
	Myrtaceae sp2	St
	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	St
	<i>Plinia parvifolia</i> (O.Berg) Stadnik & Sobral	Si
	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	Si
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	St
Ochnaceae	<i>Ouratea cuspidata</i> (A.St.-Hil.) Engl.	Si
	<i>Ouratea</i> sp	Si
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Si
Picramniaceae	<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.	Si
Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Si
Quiinaceae	<i>Quiina glazovii</i> Engl.	St
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott	St
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f	St
	<i>Cordia obtusa</i> (K.Schum.) Kuntze	Si
	<i>Coussarea</i> sp	Sd
	<i>Schizocalyx cuspidatus</i> (A.St.-Hil.) Kainul. & B. Bremer	Si
Sabiaceae	<i>Meliosma itatiaiae</i> Urb.	Si
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.Hil) Radlk.	St
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	St
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	St
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Si
Sapotaceae	<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	St
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	St
	<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre	St
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp	Pi
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Si
Vochysiaceae	<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	St
Indeterminada	Indeterminada 1	

Há um domínio das famílias Myrtaceae e Lauraceae (Figura 3.7), famílias que se manifestam em fragmentos florestais de maneira significativa na mata atlântica (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000). Estas famílias são encontradas predominando nos estudos de Kurtz (2000), Borém & Oliveira-Filho (2002), Souza *et al.* (2007) e Tabarelli *et al.* (2012), onde relatam a presença das espécies destas famílias em áreas que sofreram algum impacto oriundos da cultura humana. De acordo com RICHARDS (1981), a dominância por família, que consiste na preponderância numérica de espécies de uma mesma família, parece ser uma característica comum de florestas tropicais. Talvez estas famílias estejam manifestando e dominando com suas espécies como reflexo dos diferentes tipos de usos sob sua paisagem. Apesar de, como já mencionado anteriormente, a grande

plantação de eucalipto próximo a esta área esteja impedindo ou obstaculizando o fluxo genético com os outros fragmentos.

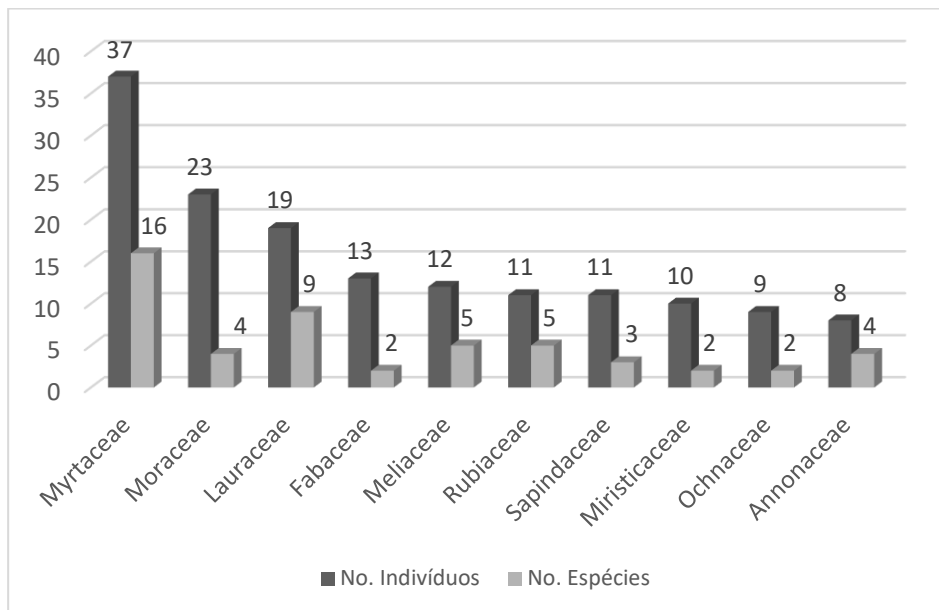


Figura 3.7: Distribuição das dez famílias mais ricas em indivíduos e seu número de espécies amostradas no fragmento no município de Arapeí, Estado de São Paulo, Vale do Paraíba.

Foi observado um valor de 4,1% das espécies ramificadas (anexo I), provavelmente resultante do corte do machado das atividades durante e após o ciclo do café. As espécies que apresentaram CAP acima de 50 cm foram *Pseudopiptadenia contorta*, *Virola bichuyba* e *Quina glaziovii* e são responsáveis por 7,12% da área basal desta comunidade vegetal.

As demais apareceram com valores inferiores, o que faz notar que esta área também sobreviveu aos usos intensos, sobrando poucos indivíduos que não foram alterados devido à diversas causas, uma delas é a baixa densidade da madeira. Como ressalta Besse (2014), cada paisagem tem sua linguagem, e o que se percebe é que os diferentes modos de usos levaram à exaustão aquelas espécies que tinham uma maior média de densidade como é o caso de *Dalbergia nigra*, que não apareceu no critério de inclusão adotado, mas que se encontra presente na área como indivíduos recrutantes.

Os indivíduos de maior porte que aparecem nesta floresta refletem a ausência da ação humana, o que pode ser explicado pela baixa importância econômica de sua madeira devido à sua baixa densidade, o que é característico de espécies dominantes de categorias pioneiras e/ou secundárias. A existência desse fragmento, trata-se de um processo de regeneração natural e que foi beneficiado

pela baixa ação humana, assim como os agentes físicos causados pelo efeito de borda.

Neste cenário, 88% das espécies estão na categoria secundária (inicial e tardia), esses dados são resultado de usos pretéritos e usos atuais, e a similaridade aqui apresentada foi maior com o fragmento da Cicuta, em Volta Redonda (36,8%). Fatores de baixos índices de circularidade (IC) devido à sua forma, como aqui encontrado, provavelmente pode estar interferindo na sua similaridade.

#### **4.4.3. Fragmento localizado em São José do Barreiro, SP**

O município de São José do Barreiro encontra-se no Estado de São Paulo, com população de cerca de 4.150 habitantes (Figura 3.8). Em relação à economia do município, como os outros aqui citados, o declínio da cafeicultura abalou as estruturas produtivas da região. Hoje em dia, a economia da cidade é baseada, principalmente, na agropecuária e turismo.

[O município] Abrange desde áreas com baixas altitudes na região do Vale do Paraíba, em torno de 500 m de altitude, até áreas com altas altitudes na Serra da Bocaina, tendo como ponto culminante o Pico do Tira Chapéu, com 2.088 m de altitude. Neste município, encontram-se remanescentes de Campos de Altitude, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombrófila Densa, sensu Veloso *et al.* (1991). Partes destes remanescentes integram uma importante Unidade de Conservação, o Parque Nacional da Serra da Bocaina, com 104.000 ha, que representa a maior área de Floresta Atlântica protegida no país e também o maior Parque Nacional da região sudeste (MMA/ICMBio 2021<sup>14</sup>).

---

<sup>14</sup> <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/parna-da-serra-da-bocaina>: Acesso em 21/11/2021



Figura 3.8: Mapa de localização do município de São José do Barreiro no Estado de São Paulo.  
Fonte: IBGE, 2020

Esse fragmento está situado no município de São João do Barreiro, no Estado de São Paulo e possui área igual a 12,2 ha, com perímetro de 1676 m, sendo, comparativamente aos outros, um fragmento pequeno (Figura 3.9). O Índice de Circularidade do fragmento de 0,5, porém em fragmentos com o mesmo tamanho em outros biomas como a Amazônia apontados por Laurance *et al*, (2002) possuem comportamentos diferenciados dos aqui encontrados. Assim, o fragmento configura-se como relativamente circular, o que aqui favorece a sustentabilidade no seu interior, visto que as margens da floresta promovem uma espécie de proteção para seu centro, sendo as bordas as mais intensamente perturbadas pelo efeito de borda.

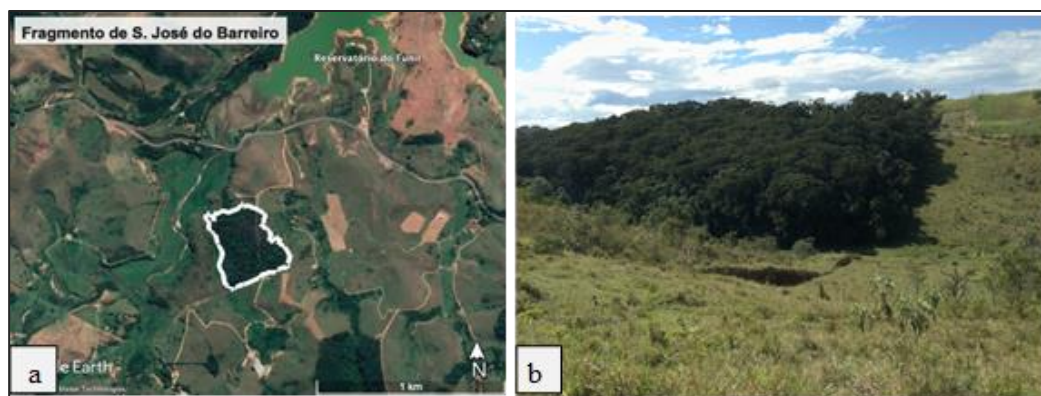


Figura 3.9: a) Imagens de satélite do fragmento no município de São José do Barreiro/SP, e seus arredores com formação de pastagens, represado FUNIL e fragmentos naturais.  
**Fonte:** Google Earth; b) foto do fragmento estudado e a pastagem com gramíneas que o envolve.  
Foto: Rogério Ribeiro de Oliveira.



No que diz respeito à paisagem ao redor do fragmento de floresta, percebe-se a presença de espaços extensos desmatados; a passagem de estradas de terra cruzando a paisagem, demonstrando o uso do espaço (inclusive do próprio fragmento, uma vez que há uma estrada que cruza a floresta). Por outro lado, há a presença de uma extensão da Represa de Funil, que se encontra bem próximo ao fragmento como mostra a Figura 3.10. Pode-se admitir que esta vizinhança exerça algum papel positivo nas condições microclimáticas, face ao desmatamento generalizado no município.



Figura 3.10: Imagens de satélite do fragmento no município de Arapeí/SP, e seus arredores com destaque para a represa do FUNIL.

Fonte: Google Earth.

O reservatório de Funil foi construído pela Furnas na década de 60 e está em operação desde 1969. A instalação possui três unidades geradoras, com uma capacidade nominal total de geração de 216 MW. Originalmente, ela atendia a um plano de regularizar as vazões do rio Paraíba do Sul, com o objetivo de elevar a energia do sistema de geração hidroelétrica do estado do Rio de Janeiro. A regularização em Funil possibilitou, por outro lado, reduzir a frequência e a intensidade das cheias nas cidades de Resende, Barra Mansa, Volta Redonda e Barra do Piraí, localizadas à jusante da barragem do Funil. O reservatório também



tem importância como colônia de pesca e para o fornecimento de alimento para moradores da região (PRIMO, 2006).

No entanto, apesar de todas as potencialidades da represa para a região ribeirinha do Paraíba do Sul, a adversidade é a poluição da água do próprio Paraíba do Sul, que “provém do trecho paulista do rio [a montante], onde é expressivo o número de indústrias de grande porte e alto potencial poluidor, entre as quais destacam-se 19 indústrias químicas; 26 indústrias metalúrgicas e siderúrgicas; cinco indústrias material elétrico e eletrônico; uma petroquímica; três de papel e celulose; além de outras: alimentícias; têxteis” (PRIMO, 2006). Nesse sentido, é inegável que a presença de um reservatório de água como esse deva ser um recurso importante para o nível de umidade da floresta. Porém, esse dado sobre a poluição das águas é um elemento que requer cuidado a se pensar. Isso porque, a longo prazo, os mananciais quando afetados pela contaminação das águas podem vir a perturbar não só os fragmentos em contato com o rio, mas, quem sabe, todos da região.

Sobre os arredores deste fragmento de São José do Barreiro, direciona-se a interpretação sobre os outros remanescentes de floresta que o circundam.

O outro fragmento mais próximo ao estudado (delimitado pela linha amarela) possui área igual a 24 ha, sendo assim, o dobro da área do principal fragmento aqui estudado (Figura 3.11). Entre eles, há uma distância de 650 m, o que é sugestivo de dificuldades com que um animal de pequeno porte (mamíferos) teria para atravessar entre um fragmento de floresta e o outro, passando por espaços ocupados pelo uso de pastagem, estrada de terra e uma grande fazenda de leite (sinalizada no mapa). Ademais, o maior fragmento que está por perto (marcado pela linha laranja) está a 1 km de distância do fragmento marcado pela linha branca, tendo ele área de 36 ha, sendo três vezes maior que o principal fragmento estudado em termos de área, o que significa maior relevância no sentido de abrigo da diversidade e densidade da fauna e flora.

No entanto, apesar de existir a possibilidade de trocas entre os três fragmentos, deve-se ter em mente a dificuldade expressa pela travessia do espaço entre eles. Inclusive, entre as florestas delimitadas pelas linhas amarela e laranja, há a presença de uma floresta de eucalipto. Assim sendo, é possível que as trocas entre esses dois fragmentos sejam facilitadas, uma vez que a travessia seguiria sendo por dentro de uma floresta (ainda que uma monocultura), apresentando menos riscos à vida da fauna do que em espaços abertos a uma maior exposição.

De qualquer forma, esse não é o caso do fragmento aqui focalizado (delimitado pela linha branca), dado que a passagem dele para qualquer outro remanescente de floresta teria de ser feita por espaços abertos e de uso (e maior circulação) antrópico, significando, assim, maior risco à vida de alguns elementos da fauna nessa transição entre espaços.

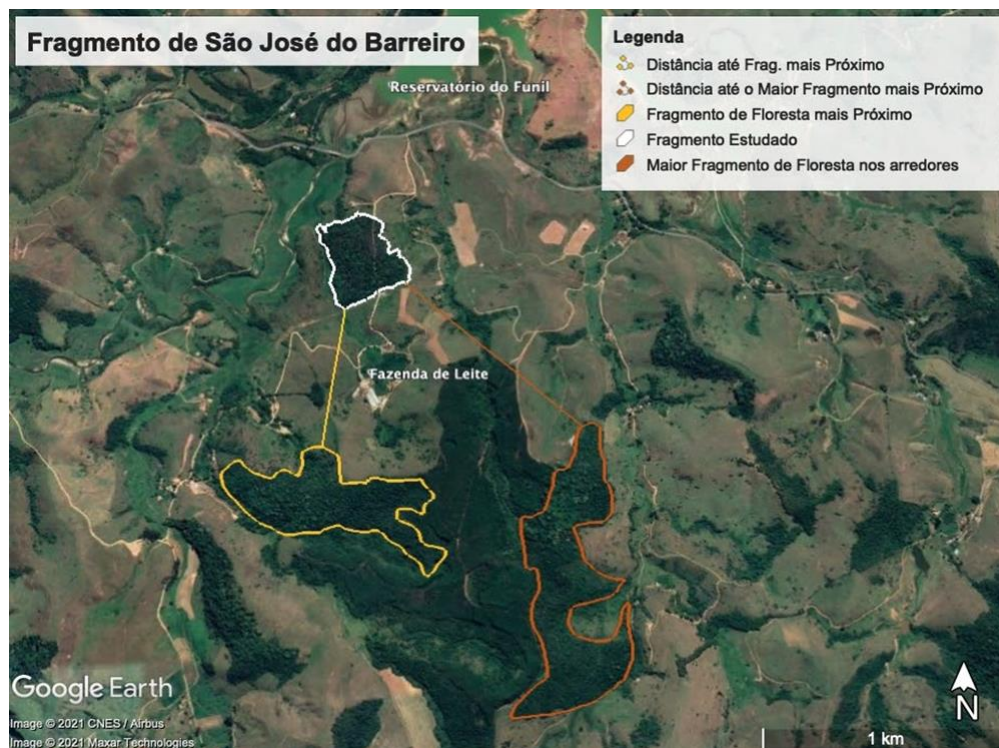


Figura 3.11: Imagens de satélite destacando a paisagem ao redor do fragmento estudado, demonstrando usos do espaço.  
Fonte: Google Earth

No tocante à tipologia florestal que cobre esta topossequência ela também é Semidecidual submontana que passou por exploração seletiva de madeira e por corte raso para implantação da cultura do café e hoje há um predomínio da pecuária e da produção agrícola. Este ambiente apresenta ainda características ligadas à sua utilização anterior, encontrando-se em estágio pouco avançado de regeneração natural, com predomínio de espécies heliófilas e pioneiras, principalmente em seus terços inferior e médio, o que resultou em 87% de espécies secundárias, resultado de usos pretéritos e apesar de um IC 0,5, o que fisicamente favorece seu estabelecimento no interior.

A paisagem na formação deste fragmento é caracterizada por uma história de sobreposição de usos, pois nos séculos XIX e meados do século XX fora ocupada

pela atividade cafeeira, uma floresta Semidecidual e seu componente arbóreo está representado por espécies de categoria sucessional secundária como forma predominante. Neste fragmento foram amostrados 308 indivíduos com 58 espécies que se distribuem em 24 famílias (Tabela 3.3).

Tabela 3.3: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta Estacional Semidecidual do Fragmento florestal no município de São José do Barreiro no Vale do Paraíba Paulista. **Grupo ecológico:** Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965).

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	St
Annonaceae	<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	Si
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	St
	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Si
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	St
	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman	St
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Si
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Si
Caricaceae	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	Si
Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	Sd
	<i>Monteverdia communis</i> (Reissek) Biral	St
	<i>Montoverdia</i> sp.	Sd
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	Si
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	Cl
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	Si
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	St
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Si
	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat.	Cl
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Pi
	<i>Centrolobium microchaete</i> (Mart. ex Benth.) H.C.Lima	Si
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain. ex Benth.	St
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	St
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.)	St
	<i>Inga striata</i> Benth.	Si
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	St
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	St
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Si
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	St
	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Frongn) Vogel	St
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Si
	<i>Ocotea</i> sp.1	St
Malphiaceae	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb	St
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	St
	<i>Guarea guidonea</i> (L.) Sleumer	Si
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	St
Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	St
	<i>Sorocea bonplandii</i> (BailL.) W.C.Burger et al.	St
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	Si
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg.	St
	<i>Eugenia oblongata</i> var. <i>glabrata</i> O.Berg	St
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	St
	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	St
	Myrtaceae sp.	Sd
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	St
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.ex Schult. & Schult.f.	Si

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
	<i>Simira glaziovii</i> (K.Schum.) Steyerl.	St
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Cl
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	St
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	St
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Si
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	St
	<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.	St
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Si
Urticaceae	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Si
Indeterminada	Indeterminada 1	
	Indeterminada 2	
	Indeterminada 3	
	Indeterminada 4	

Neste cenário florestal, as famílias que mais predominaram como as mais populosas foram Arecaceae, Fabaceae e Moraceae, como mostra a Figura 3.12. Fugindo da normalidade, a família Arecaceae é a mais rica em espécimes, o que pode ser reflexo do isolamento deste fragmento e pressão dos eventos socioeconômicos. A fauna tem nesta espécie um dos recursos principais na sua dieta.

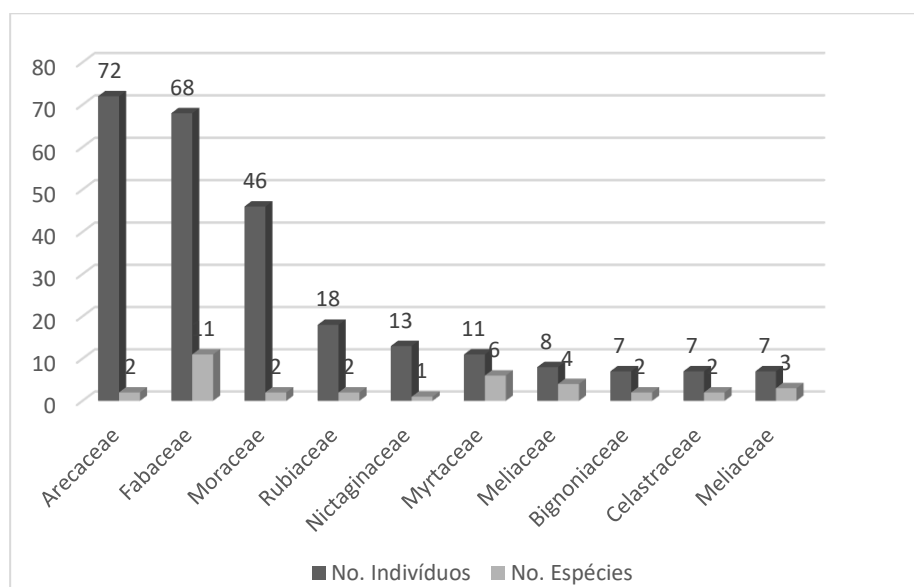


Figura 3.12: Dez famílias mais ricas em indivíduos seu número de espécies amostradas no fragmento de São José do Barreiro/SP, Vale do Paraíba.

As espécies predominantes em riqueza de indivíduos são: *Pseudopiptadenia contorta*, *Brosimum glaziovii* e *Syagrus pseudococos*. Estas três espécies são consideradas plantas de estágio sucessional secundário, predominante nas florestas do Vale do Paraíba. Em especial *P. contorta* e *B. glaziovii*, respectivamente. Foi estimado os valores mais altos de área basal (5,70 e 1,19 m<sup>2</sup>/ha), respectivamente, e 2,64% (Anexo I) desta comunidade florestal.

O caráter dominante destas espécies, principalmente *P. contorta*, revela que se trata de uma área em processo de regeneração, pois estas espécies apresentam uma baixa densidade e de rápido apodrecimento (LORENZI, 2009). A dominância desta espécie, assim como *B. glaziovii* e *S. pseudococos* em grande número nesse fragmento, apresentou similaridade pouco significativa em relação às sete demais áreas (Tabela 1.4 supracitada no Capítulo 1).

Trabalhando com uma comunidade de *P. contorta* no sul da Bahia, Almeida Filho *et al.*, (2015) observaram que o padrão de distribuição espacial agregado pode ser influenciado pelo acúmulo de grandes quantidades de sementes em determinadas porções espaciais. Outro fator determinante que eles constataram foi a caracterização química do solo, que mostrou maiores valores de soma das Bases e de CTC a pH 7, onde ocorreram maior concentração dos indivíduos. Estes autores ainda afirmaram que o solo pode apresentar manchas com características físicas e químicas que permitem que a espécie se estruture da mesma maneira, apresentando, portanto, indivíduos agregados no espaço.

Assim, a presença destas espécies de forma dominante pode ser uma resultante de usos pretéritos. Ao contrário desta espécie, as madeiras de certo valor econômico na época do ciclo cafeeiro foram exploradas principalmente para a construção civil e marcenarias. Dessa maneira, *P. contorta*, de crescimento rápido, assim funcionaria como um agente cicatrizador da cobertura vegetal, oportunizando outras espécies num processo sucessional (AZEVEDO, 2014). Há, ainda, que se ter em conta o fato da mesma ser uma Fabaceae e, assim, potencialmente melhoradora de solos por conta da fixação biológica de Nitrogênio.

As demais espécies que aparecem com menos de 15 cm de DAP são aquelas que geralmente encontram-se em áreas de florestas secundárias em formações de Mata Atlântica na região. Das espécies estudadas com seus DAP  $\geq 5$  cm, 4,1% apresentaram ramificação (anexo I). Os troncos que foram cortados mais ou menos à altura do corte do machado (40-80 cm) e, como relatam Oliveira *et al.* (2019), após esta derrubada, a dominância da gema principal é perdida e a árvore rebrota em dois ou mais caules. Como o sistema radicular fica preservado, o crescimento do exemplar derrubado é rápido e vigoroso.

Os resultados aqui encontrados não foram diferentes das demais áreas, todos os fragmentos apresentaram indícios que mostram o trabalho humano sobre seu componente florestal e sobreposições de usos refletem diretamente na sua

diversidade. Historicamente, espécies com alto valor de suas madeiras sofreram corte, algumas foram extintas localmente mesmo sem ter sido estudadas e as que sobraram, hoje, são representadas por populações de indivíduos pequenos retornando ao ecossistema.

#### 4.4.4. Fragmentos localizados em Volta Redonda, RJ (“Floresta da Cicuta” e “Parque do Ingá”)

Volta Redonda está localizada no Estado do Rio de Janeiro (Figura 3.13), tendo cerca de 274.000 habitantes. Situado a cerca de 400 metros de altitude, o município tem clima mesotérmico, que conta com épocas de inverno seco, verão quente e um elevado índice de umidade, sendo a vegetação caracterizada como Floresta Ombrófila Densa, ainda que a maior parte do uso do solo seja destinada a pastagens [49,4% da área do município em 2001 (TCE, 2004)]. Em termos econômicos, o município tem sua história marcada pela instalação, na década de 40, da primeira usina da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), que foi fundamental para a ocupação e urbanização do espaço. Ao longo do tempo, a cidade passou a receber outros setores industriais e, portanto, em seu processo de crescimento, as vilas operárias e as fábricas foram aspectos centrais. Nesse sentido, Volta Redonda expressa-se como um importante polo siderúrgico e metalúrgico, empregando muitos habitantes da região.



Figura 3.13: Mapa de localização do município de Volta Redonda no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: IBGE, 2020.



#### 4.4.4.1. Floresta da Cicuta, Volta Redonda, RJ

O fragmento estudado no município de Volta Redonda faz parte da Floresta da Cicuta, (Figura 3.14), uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), decretada como tal em 1985, hoje sob gestão ICMBio. A ARIE se estende entre os municípios de Volta Redonda e Barra Mansa.



Figura 3.14: Imagem de satélite mostrando a visão geral da localização da Floresta da Cicuta destacada em branco entre os municípios de Volta Redonda e Barra Mansa, no Estado do Rio de Janeiro.

Fonte: Google Earth.

“As ARIEs têm como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com a conservação da natureza.”(Unidades de Conservação no Brasil, 2003<sup>15</sup>)

“A ARIE Floresta da Cicuta foi criada com o objetivo de proteger e conservar um dos últimos remanescentes no estado do Rio de Janeiro do tipo (fisionomia) de Mata Atlântica mais devastado de todo o bioma, a Floresta Estacional Semidecidual, além de servir como refúgio para importantes populações de espécies da fauna e flora regional. Entre as espécies oficialmente ameaçadas de extinção protegidas pela Arie Floresta da Cicuta encontram-se o bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a lontra (*Lontra longicaudis*), a gameleira-grande (*Ficus cyclophylla*) e o jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*).” (ICMBio, 2018<sup>16</sup>).

<sup>15</sup> Unidades de Conservação no Brasil, 2003. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/2003>>. Acesso em: 11/02/2021.

<sup>16</sup> ICMBio, 2018. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/porta/ultimas-noticias/20-geral/9403-arie-floresta-da-cicuta-comemora->>. Acesso em: 15/02/2021.

Apesar da fiscalização do órgão que exerce a gestão da floresta, as interpretações acerca dos elementos que circundam o fragmento (e os riscos intrínsecos a eles) serão aqui refletidos.

Dentre todos os fragmentos discutidos até agora, esse é o que se encontra mais densamente rodeado pela urbanização, seja por residências, espaços comerciais e até as indústrias comentadas há pouco (a CSN, por exemplo, encontra-se a 3 km de distância, em linha reta) (Figura 3.15). No entanto, o perímetro do fragmento que se encontra ao sul, se conecta a um grande fragmento de floresta (tendo esse uma área igual a 318 ha, sendo, então, mais que duas vezes o tamanho do fragmento estudado, que possui 139 ha). O Índice de Circularidade do fragmento estudado (circundado pela linha branca no mapa) é igual a 0,28, sendo, portanto, não muito circular, o que, como explicado, torna o interior do fragmento mais suscetível aos efeitos vindos de fora.

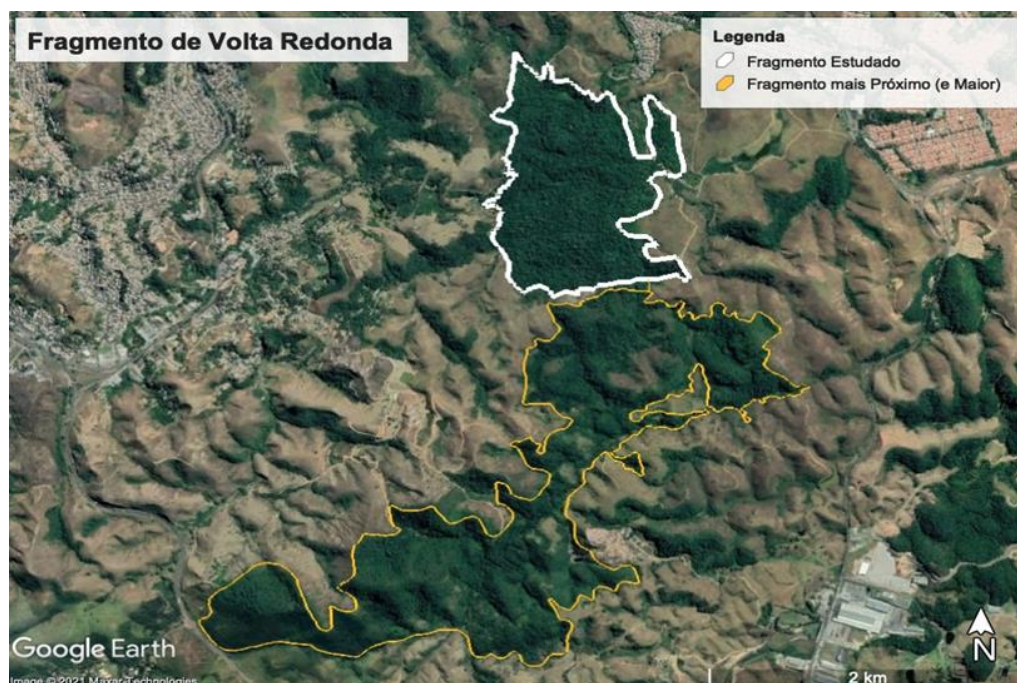


Figura 3.15. Imagens de satélite do fragmento Floresta da Cicuta no município de Volta Redonda, e seus arredores com formação de pastagens, áreas urbanas e fragmentos naturais.

Fonte Google Earth

Sobre esses efeitos, eles se fundamentam basicamente na densidade urbana que rodeia o fragmento. Nesse sentido, há de se pensar o impacto de um espaço intensamente ocupado por fábricas na qualidade das águas que abastecem os rios e o próprio manancial da região, o que, ainda que indiretamente, pode vir a causar efeitos para as vidas existentes dentro das florestas, dada a poluição gerada pelos



efluentes não tratados do polo industrial, bem como aquela proveniente dos esgotos domiciliares, despejados no rio Paraíba do Sul (que corta a cidade), além da contaminação ambiental pela disposição inadequada de lixo industrial (PEITER & TOBAR, 1998). Ainda sobre os mananciais, em uma região urbanizada e consideravelmente ocupada [sendo a densidade demográfica de Volta Redonda igual a 1412 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2020)] é esperado que a maior parte do solo seja impermeabilizado pela camada de rodovias, o que pode, portanto, afetar a recarga dos mananciais, inclusive dos que compõem o abastecimento hídrico dentro do fragmento.

Ademais, a própria população que vive no entorno do fragmento de floresta exerce influências que devem ser consideradas. Assim sendo, sobre as construções que se encontram nas margens do fragmento, é preciso destacar o aumento da probabilidade de deslizamentos de terra, que podem acontecer devido ao avanço das residências em espaços declivosos que foram desmatados para a construção, associado, em muitos casos, ao processo de favelização. Esse risco, apesar de dever ser fiscalizado pelo município, se não o for, pode vir a gerar a perda de vidas, seja fora, seja dentro do fragmento de floresta, de humanos e não-humanos. Em outro sentido, a proximidade da floresta com o espaço urbano pode suscitar um maior risco de incêndio para o fragmento. Isso porque, as ações humanas principalmente na época de secas, podem queimar, acidentalmente ou não, toda uma região pela velocidade que o fogo se alastra. Entre essas ações podem estar a queima de lixo e o descarte inapropriado de cigarros ainda acesos.

Em contrapartida, a parte do fragmento que se encontra ao sul, está conectado a um outro e maior fragmento de floresta, o que significa que, pela conexão criada entre eles, as espécies podem se movimentar e se dispersar em uma área mais ampla, visto que a distância entre os dois fragmentos é de apenas 100 m, atravessando uma pequena área desmatada para pastagem (Figura 3.16).

Quanto à flora deste fragmento, ela surpreendentemente reflete um grau de diversidade significativo e apresenta indivíduos de espécies que são consideradas raras (como mostra o Anexo I), apresenta característica de uma floresta de categoria primária, mas lembrando que ela é classificada como Semidecidual e o que predomina no seu componente arbóreo são espécies secundárias, mas dentre os demais estudados, esse aqui foi o que apareceu com o maior número de espécies climáticas.



Figura 3.16: Imagem de satélite mostrando a conectividade da área em estudo fazendo conectividade com outro fragmento maior e sua proximidade com áreas urbanas e domínio de uma matriz compostas por pastagens.

No tocante à tipologia florestal que cobre este fragmento, ela é semidecidual submontana e passou por exploração seletiva de madeira durante os ciclos econômicos, principalmente o do café, no século XIX e, hoje, há um predomínio da pecuária e da produção industrial, sendo considerada uma floresta periurbana por estar entre os municípios de Barra Mansa, com 80% de sua área, e de Volta Redonda. Este ambiente apresenta, ainda, características ligadas à sua utilização anterior, encontrando-se em estágio avançado de regeneração natural, quase se igualando a uma floresta primária (Souza *et al.*, 2007), mas o efeito de borda ainda a torna com predomínio de espécies heliófilas e pioneiras, principalmente em seus terços inferior e médio.

Esta área reflete seus usos de acordo com sua população, que hoje é dominada por 75% de floresta secundárias (inicial e tardia) e 8% de Clímax, diferindo dos outros fragmentos da região como os de Alves *et al.*, (2010) e Farias, (2015), corroborando com o diferencial de riqueza e diversidade desta floresta.

No estudo desta área, foram amostrados 553 indivíduos distribuídos em 38 famílias e 120 espécies (Tabela 3.4). Este número de espécie difere das demais áreas, reflexo do avançado estágio de sucessão e conservação

Tabela 3.4: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta da Cicuta Fragmento florestal no município de Volta Redonda/ RJ no Vale do Paraíba do Sul. Grupo ecológico: Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965).

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Chott.	St
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hill.	St
	<i>Oxandra espintana</i> (Spruce ex Benth.) Baill.	St
	<i>Oxandra martiana</i> (Schildtl.) R.E.Fr.	Si
	Annonaceae sp. 1	Sd
Apocynaceae	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	Si
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	St
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Si
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) Schum.	Si
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Toledo	Si
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Pi
Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	St
	<i>Monteverdia ardisiifolia</i> (Reissek) Biral	St
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella gracilipis</i> (Hook.F) Prance	Si
	<i>Licania kuntiana</i> Hook.f.	Si
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	St
	<i>Tovomitopsis Saldanhae</i> Engl.	St
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	Cl
	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Si
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	St
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Cl
	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr) Pax	Si
	<i>Actinostemon</i> sp1.	Sd
	<i>Actinostemon veticillatus</i> (Klotzsch) Baill	St
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Si
	<i>Pachstroma longifolium</i> (Nees) I.M Johns.	St
	<i>Pausandra morisiana</i> Radck	St
	<i>Philyra brasiliensis</i> Kotsk.	Si
	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat.	Cl
Fabaceae	<i>Acacia</i> sp.1	Si
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	Si
	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	St
	<i>Dimorphandra exaltata</i> Schott.	St
	<i>Inga capitata</i> Desv.	St
	<i>Inga tenuis</i> (Vel.) Mart.	Cl
	<i>Machaerium</i> sp. 1	Si
	<i>Moldenhawera polysperma</i> (Vell.) Stelfeld	St
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	St
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (D.C) Lewis & Lima	St
	<i>Pseudopiptadenia inaequalis</i> (Benth) Rauschert.	Si
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Si

Familias	Espécies	Grupo ecológico
Lauraceae	<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schoth) Cowan	Si
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	St
	<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	Si
	<i>Aniba firmula</i> (Nees) Mez	St
	<i>Beilschmedia fluminensis</i> Kosterm.	St
	<i>Cryptocarya micrantha</i> Meisn.	St
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees) Mez.	St
	<i>Ocotea elegans</i> MEZ.	St
	<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez.	St
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Nees.	St
	<i>Ocotea laxa</i> (Mez) Nees	St
	<i>Ocotea</i> sp. 1	St
	<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i> (Meisn.) Kosterm	St
	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Neez) Mez.	Cl
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Cl
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	St
Malphigiaceae	<i>Barnebya dispar</i> (Griseb.) W.R. Anderson et B. Gates	Si
Malvaceae	<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell.) Carv.-Sobr	Si
	<i>Sterculia apetala</i> St.HiL	St
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	Si
	<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.	Si
	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.	Si
	<i>Trichilia</i> sp. 1	Sd
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng) Berg	Cl
Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i> Taubert.	St
	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miquel) Miquel	St
	<i>Ficus</i> sp. 1	Sd
	Moraceae sp. 1	Sd
Myristicaceae	<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) Burger	St
	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) A. C. Smith	St
	<i>Virola gardineri</i> (A.DC) Warb.	Cl
Myrtaceae	<i>Eugenia adenantha</i> O. Berg	Si
	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Cl
	<i>Eugenia oblongata</i> O.Berg	St
	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	St
	<i>Eugenia pulcherrima</i> Kiaersk.	St
	<i>Eugenia</i> sp. 1	Sd
	<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely	Si
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	Cl
	<i>Myrcia excoriata</i> (Mart.) E.Lucas & C.E.Wilson	St
	<i>Myrcia lineata</i> (O. Berg.) Nied.	Si
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Sd
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Si
	<i>Myrcia</i> sp. 2	Sd
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Ruitz	St
Nyctaginaceae		

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Ochnaceae	<i>Ouratea stipulata</i> (Vell.) Sastre.	Si
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke.	St
	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC	St
Picramniaceae	<i>Picramia ciliata</i> Mart.	Si
Poligonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedell.	Si
Primulaceae	<i>Geissanthus ambiguus</i> (Mart.) G.Agostini	Sd
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.var. montana	St
Rubiaceae	<i>Amaioua Intermedia</i> Mart. Ex Schult. & Schult.f.	Si
	<i>Coffea arabica</i> L.	Sd
	<i>Coussarea</i> sp. 1	Sd
	<i>Posoqueria latifolia</i> Aubl.	St
	Rubiaceae sp. 3	Sd
	<i>Rudgea reticulata</i> Benth.	Si
	<i>Simira glaziovii</i> (K. Schum.) Steyem.	St
	<i>Simira viridiflora</i> (Alemmão & Saldanha) Steyerm.	St
Rutaceae	<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki	St
	<i>Zanthoxylum monogynum</i> A.St.-Hill.	St
Salicaceae	<i>Casearia pauciflora</i> Camb.	Si
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (St. Hill) Radck	St
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	St
	<i>Matayba</i> sp. 1	Sd
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum luncentifolium</i> Cronquist.	St
	<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist.	St
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	St
	<i>Micropholis grassipedicellata</i> (Mart & Eichl) Pierre	St
	<i>Pouteria filipes</i> Eyma.	St
	<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	St
Simaroubaceae	Simaroubaceae sp. 1	Sd
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Pi
	<i>Coussapoa curranii</i> S.F.Blake	St
Violaceae	<i>Amphirrox</i> sp 1	Sd
Indeterminada	Indet. 1	Sd
	Indet. 2	Sd

Aqui chamou a atenção a família Euphorbiaceae como aquela que contribuiu de forma exponencial e com uma riqueza de indivíduos, mas Fabaceae e Myrtaceae também contribuíram com um número significativo de indivíduos e espécies (Figura 3.17). Estas famílias aparecem em diversos estudos na Mata Atlântica (KURTZ *et al.*, 2000; BORÉM & OLIVEIRA-FILHO, 2002; TABARELLI *et al.*, 2012), onde relatam que estas famílias são as que se destacam em florestas tropicais e que sofrem com redução de suas áreas naturais. O solo deste

fragmento é ácido (pH 4,0 em média), o que dificulta o desenvolvimento de outros grupos e acaba potencializando outras famílias, como estas em destaque aqui, na topossequência estudada.

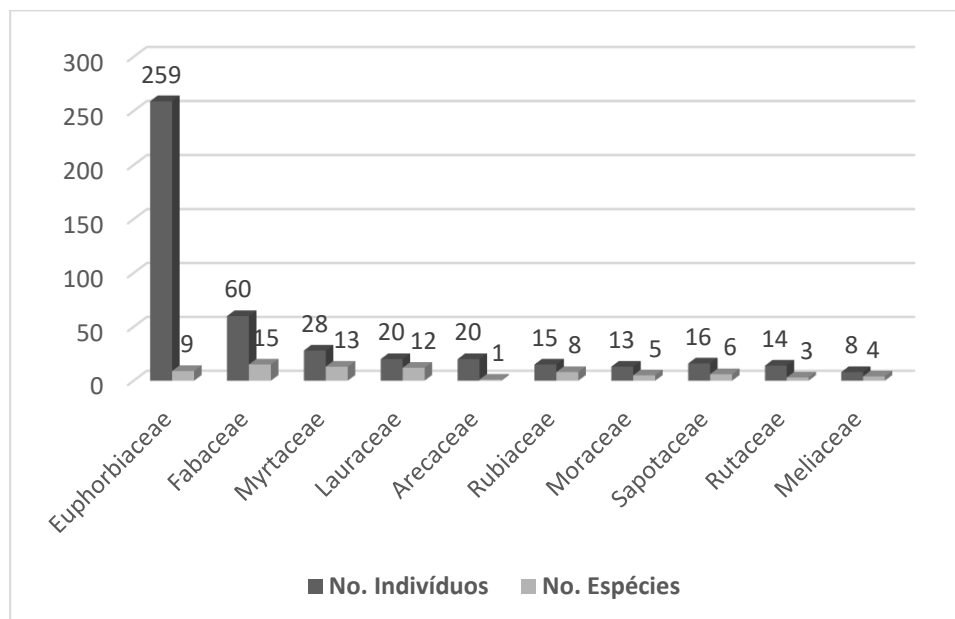


Figura 3.17: Distribuição das dez famílias mais ricas em indivíduos seu número de espécies amostradas na Floresta da Cicuta, município de Volta Redonda, RJ.

As três espécies que aparecem dominando área basal foram *Actinostemon klotzschii*, *Sterculia apetala* e *Cariniana strellensis*, mas de todas as áreas estudadas, a floresta da Cicuta foi aquela em que todos os dez primeiros indivíduos se destacaram com DAP acima de 50 cm.

As pressões sofridas por esta floresta durante e após o final da produção de café, também podem contribuir de forma significativa para a maneira como a regeneração acontece. O caráter vegetativo se mostrou diferenciado quando comparado aos outros componentes de floresta e as espécies que se destacaram isoladamente na expressão dos seus DAP nos dão uma mostra de que se trata de uma floresta secundária, mas com componentes vegetativos que retratam as antigas florestas do médio Vale do Paraíba. Neste grupo, quando se destacam espécies como *Sterculia apetala*, *Cariniana strellensis* e *Copaífera trapezifolia*, sobressaindo das demais com DAP acima de 90 cm cada e cuja densidade são bem representativas e mostrando ser esta, uma das mais antigas florestas da região.

No que tange à similaridade das espécies deste componente florestal, apesar de ser um valor pequeno aos padrões que são satisfatórios acima de 50%, a similaridade com o fragmento de Piraí foi de 39,5% e de Rio Claro de 34,6%. A

primeira é uma floresta periurbana e a segunda tem um histórico muito forte da ação humana sobre a paisagem, mas ambas apresentaram uma melhor diversidade.

Não existe um padrão de similaridade entre as áreas aqui estudadas, pois cada um contém sua própria história, apesar de todas estarem dentro do complexo do ciclo do café, mas cada componente florestal foi passando por processos sucessionais distintos devidos aos usos a que foram submetidos.

Com toda a pressão das ações humanas que ainda se manifesta sobre este fragmento, seu processo sucessional encontra-se avançado, porém limitado pelo formato desta floresta com  $IC = 0,28$ , o que dificulta sua regeneração devido aos efeitos de borda. De acordo com Besse (2014), com um olhar acurado sobre estas paisagens e suas representações sociais, ela pode ser vista de forma mais abrangente e como representação cultural, coletiva ou individual, ficando evidente que houve sobreposição de usos. Mas o que se percebe é que, com os componentes biológicos destacados, os fatores de encostas e declividade garantiram a permanência do seu *status* biológico. Trata-se, muito possivelmente de uma das mais antigas florestas aqui na região. Provavelmente, quando chegou a ser explorada, o ciclo do café já tinha perdido sua força, o que não comprometeu totalmente sua vegetação original.

Como relataram Solórzamo *et al.* (2009) nesse aspecto, o referencial empírico é a paisagem como base físico-biológica, associada aos processos antrópicos e aos processos naturais decorrentes que a compõem atualmente, nessa região estudada.

A presença maciça destes componentes vegetativos nos dá uma amostra de que esta floresta, em especial, pode tratar-se de um remanescente de Mata Atlântica original do médio Paraíba, apesar de todo o contexto de ocupação e os efeitos de borda sobre este componente florestal.

#### **4.4.4.2. Fragmento Santa Cecília do Inga Volta Redonda, RJ**

Esse é o maior fragmento de floresta analisado até agora, tendo área de 2.439 ha e perímetro de 4.4825 m. O Índice de Circularidade encontrado para o fragmento é 0,15, dada a extensão de seu perímetro, que tem forma profusamente irregular, sendo, portanto, um fragmento pouco circular, estando consideravelmente exposto

ao efeito de borda, visto que há perímetros em que as margens se estreitam e outras, se alargam (Figura 3.18).

Parte desse fragmento de floresta é classificado como um Parque Natural Municipal, chamado Fazenda Santa Cecília do Ingá. Antigamente, a Fazenda era propriedade privada e, inclusive, usada para plantação de café, até que, em 1955, a Fazenda Santa Cecília do Ingá foi adquirida pela Prefeitura Municipal de Volta Redonda, primordialmente com o intuito do aproveitamento das nascentes para o abastecimento da cidade (BARBOSA, 2009). A área da Fazenda sofreu diversas recategorizações ao longo da história, sendo considerada “Banco de Preservação Genética da Natureza de Volta Redonda”, “Área de Proteção Ambiental, Paisagística e Ecológica”, “Parque Natural APA Fazenda Santa Cecília do Ingá” e, até hoje, possui classificação similar aos Parques Nacionais e Parques Estaduais:

Os Parques, sejam eles Nacionais, Estaduais ou Municipais, são de posse e domínio público e a visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade. (...) E têm como objetivo básico a ‘preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e turismo ecológico’, conforme disposto no artigo 11 da Lei do SNUC. (JÚNIOR, 2014)

Assim sendo, a Fazenda Santa Cecília do Ingá, hoje, simboliza não apenas a importância ecológica para o município de Volta Redonda, mas também se expressa como um marco entre as camadas de história que se inscrevem na paisagem.

O fragmento está localizado na parte menos densamente ocupada e urbanizada de Volta Redonda. Em seus arredores, a maior parte do uso da terra é destinado às pastagens, diferentemente do fragmento anteriormente analisado (também situado em Volta Redonda), em que a paisagem do exterior do fragmento é densamente ocupada e urbanizada. No presente fragmento, há a presença de algumas residências, que parecem se instalar em pequenos núcleos às margens do Parque. No entanto, como dito, a maior parte do espaço no entorno do fragmento é desmatado, ou pelo uso da terra como pastagem, ou por usos pretéritos que deixaram marcas no solo.



Por fim, vale ressaltar que a própria dimensão do fragmento no sentido de sua extensão e pela fiscalização exercida no interior da floresta desde 1955, é esperado que essa seja o habitat de muitas espécies da fauna e flora. Nesse sentido, um estudo realizado no Parque do Ingá mostrou que esse fragmento, que incorpora o Parque do Ingá é, por si só, grande, o que significa que as espécies da fauna e da flora têm um espaço amplo para convivência e dispersão.

Foram registradas 46 espécies de mamíferos, das quais nove encontram-se na lista da fauna ameaçada de extinção. Além disso, espécies de marsupiais *Didelphis aurita* e *Gracilinanus microtarsus* e o rato *Juliomys pictipes* que são consideradas endêmicas da Mata Atlântica. (PEREIRA *et al.*, 2013 p.29).

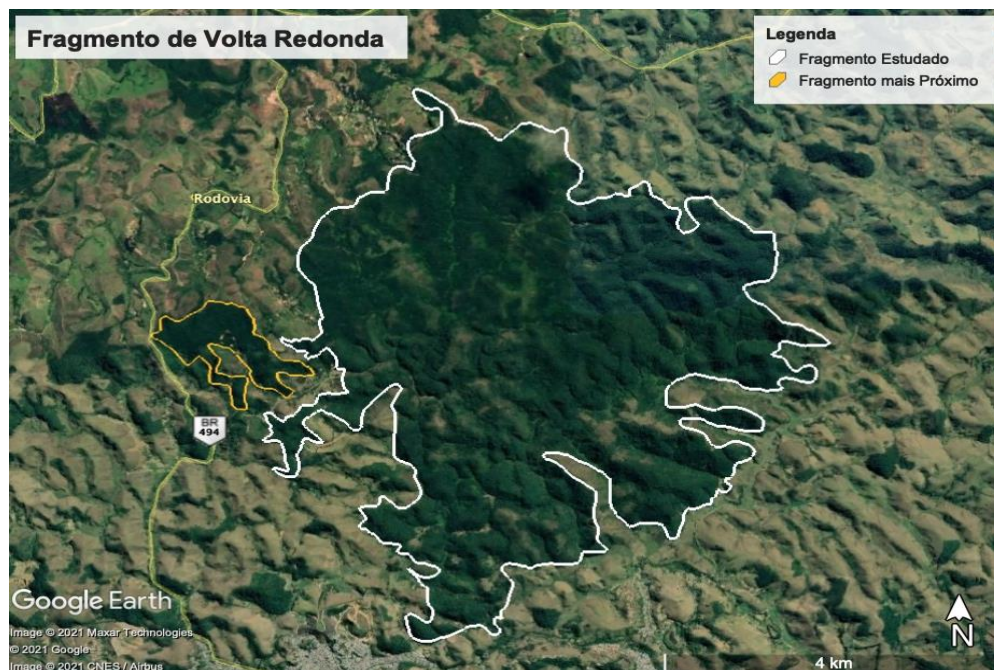


Figura 3.18: Imagens de satélite do fragmento Santa Cecília do Ingá no município de Volta Redonda, e seus arredores com formação de pastagens, áreas urbanas e fragmentos naturais. Fonte Google Earth

Nesse sentido, em relação a outras espécies que vivem em pequenos fragmentos de floresta ao redor, o Parque do Ingá exerce um potencial de troca e de refúgio interessante. Por isso, nesse caso, foi sinalizado no mapa (em amarelo) o fragmento mais próximo, que é proporcionalmente, um fragmento pequeno, sendo então, o fragmento aqui estudado (em branco no mapa) que proporciona maiores atrativos para as espécies que vivem nesse fragmento menor. No entanto, é esperado que a troca aconteça de ambas as partes, que animais que vivem no fragmento menor se movimentem rumo ao fragmento maior, e vice-versa. Então, nesse caso,

é preciso alertar sobre a proximidade do fragmento marcado em amarelo à rodovia BR-494, que, precisamente, faz fronteira com o fragmento menor, o que apresenta riscos, principalmente, às espécies da fauna que se locomovem pela região.

Mediante os conflitos pelos quais o fragmento estudado vem apresentando, a flora se manifesta, ainda, como um componente significativo do ponto de vista da riqueza. No estudo desta área foram amostrados 402 indivíduos distribuídos em 38 famílias e 55 espécies (Tabela 3.5).

Como resultado de um processo de sobreposições de usos pelos quais estas florestas passaram, a característica aqui apresentada é de uma floresta secundária, isso ficou evidente por 84% estarem inseridas no grupo sucessional secundária. E como mostrado no Anexo I, a floresta é resultado de um processo de sucessão, de agentes físicos e biológicos que vem influenciando na dinâmica deste fragmento florestal, principalmente pelos arredores, conflitando com áreas urbanas e plantios econômicos, assim como o conflito de ocupantes sobre sua área florestal.

Tabela 3.5: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta do Ingá no município de Volta Redonda/ RJ no Vale do Paraíba do Sul. **Grupo ecológico:** Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965).

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Si
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	Si
	<i>Guatteria ferruginea</i> A.St.Hil.	Si
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	St
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Si
Apocynaceae	<i>Tabernaemontona hystrix</i> Steud.	Si
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret.	Si
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Toledo	St
	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Si
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Si
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng	Pi
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Pi
Fabaceae	<i>Albizia Polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Si
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr. (Vogel) (Mart.) J.F.Macbr.	St
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	Si
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	St
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Si
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Si
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Az.Tozzi&H.C.Lima	Si
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Si

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Pi
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	St
	<i>Machaerium</i> sp	Sd
	<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer & Paula	Pi
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Si
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC) Lewis & Lima	St
	<i>Senna macranthera</i> (Collad.) .S.Irwin&Barneby	Pi
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Si
	<i>Persea obovata</i> Ness & Mart.	St
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	St
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Si
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Si
	<i>Luhea divaricata</i> Mart. & Zucc.	St
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (Jacq.) Triana	Si
	<i>Miconia Discolor</i> DC.	Si
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Si
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Si
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Si
Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	St
	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq.	St
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex steud.	Si
Myrtaceae	<i>Campomanesia xantocarpha</i> O.Berg.	St
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Si
	<i>Psidium guajava</i> L.	Pi
Nyctaginaceae	<i>Guapira nitida</i> (Mart. ex J.A.Schimit) Lundell	St
	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	St
Oleaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	St
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Si
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Si
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Si
Rutaceae	<i>Zanthoxylum monogynum</i> A.St.-Hil.	St
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Pi
Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	St
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Si
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp	Sd

A família Fabaceae que aqui se destacou, é a mesma em destaque de outros estudos em Mata Atlântica (VIEIRA & PESSOA, 2001; MARTINS *et al.*, 2008 e SALES, 2016). Assim como nos estudos destes autores aqui esta família contribui com um significativo número de espécies e exercem um importante papel nas florestas tropicais (Figura 3.19).

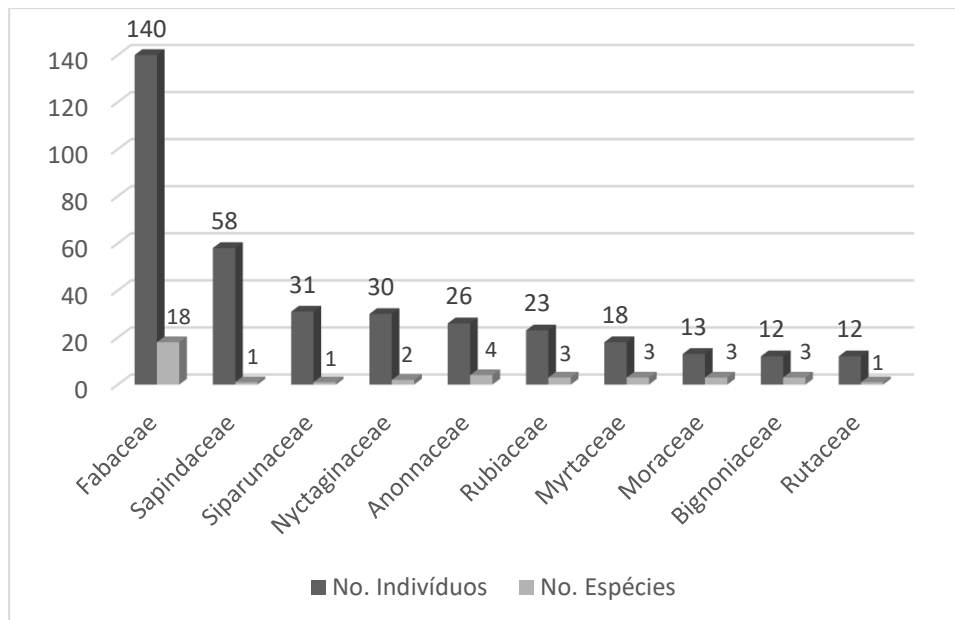


Figura 3.19: As dez Famílias com o maior número de indivíduos e seu número de espécies amostradas na floresta do Ingá município de Volta Redonda, RJ, Vale do Paraíba do Sul.

Aqui as espécies que se destacaram pela média de DoA e DoR<sup>17</sup> foram *Apuleia leiocarpa*, *Pseudopiptadenia gonoacantha* e *Pseudopiptadenia contorta*, das três em destaque apenas a *P. contorta* apareceu com caule acima de 50 cm de DAP e 20 m de altura se comparado a todas as espécies desta floresta.

Formas de usos pretéritos, como a exploração de madeira durante os sucessivos ciclos econômicos, refletem-se hoje na dinâmica biológica da floresta, principalmente pela pressão que o fragmento sofre devido à influência dos seus arredores e, segundo relato dos moradores atuais, há 40 anos atrás a floresta não estava presente como se encontra atualmente. Os padrões baixos de diâmetros encontrados permitem avaliar que esta floresta responde a um processo de regeneração por processos sucessionais, como é o caso de *Dalbergia nigra* e *Apuleia leiocarpa* (supracitado no Anexo I do capítulo 2).

Em se tratando de trabalho humano, muitas vezes, os bastidores da paisagem contêm mais informação acerca de sua existência pretérita do que aquilo que é diretamente perceptível (KROPF *et al*, 2020), assim, estes usos proporcionaram uma similaridade das espécies com os fragmentos de Piraí, Rio Claro e Barra do Piraí, respondendo à ação do trabalho humano nestas paisagens, que possuem uma historicidade de usos muito similar.

<sup>17</sup> DoA= Dominância absoluta; DoR = Dominância relativa

Um legado do uso da terra deste fragmento, além da presença do café, é evidenciado pela presença de espécies exóticas que foram introduzidas como cultivo e que, atualmente, fazem parte do ecossistema florestal. Dessa maneira, a presença destas espécies (*Mangifera indica*, *Persea gratissima*, *Artocarpus heterophyllus*, *Eucaliptus* sp. *Citrus* sp.), anteriores à implantação das carvoarias, deve estar relacionada aos usos ligados ao período colonial ou por sitiantes do século passado.

Os gêneros de vida e a dinâmica geográfica impostos na sua fisionomia vegetal e a relação de usos pelos componentes vegetais estudados refletem uma geografia cultural, pois a sociedade tem uma relação com o espaço e a natureza (BERQUE,1998), e este mesmo autor diz que as paisagens constituem frequentemente uma das expressões próprias de uma sociedade, no decurso de sua história. Elas se assumem, igualmente, na expressão e de funções de “palimpsestos”. É, ainda, por meio de uma história de longa duração que se contribui para a formação de um sistema população/cultura/espaço, no qual a cultura é o filtro transformador, ou seja, a sociedade organiza, transforma e escolhe seu meio ambiente graças às técnicas de enquadramento na organização territorial.

A atual paisagem da floresta do Ingá é composta por uma intensa história ambiental, impregnada de trabalho e de cultura, assim, verificaram-se alterações na funcionalidade e, principalmente, na estrutura e composição florística da atual floresta por conta destes usos pretéritos. Deste modo, a paisagem atual é constituída pela sobreposição de usos temporais e espaciais acumulados que se refletem na sua estrutura.

#### 4.4.5. Fragmento localizado em Piraí, RJ

O município de Piraí, localizado no Estado do Rio de Janeiro, tem cerca de 29.500 habitantes (Figura 3.20). A altitude média é de 387 metros e o clima da região é classificado como tropical chuvoso, com inverno seco. No aspecto econômico, a cidade, como boa parte do Vale Paraíba do Sul, recebeu em seu solo o auge do ciclo cafeeiro, que deixou suas marcas profundas na paisagem da região.

“A declividade acentuada, a retirada da cobertura florestal das encostas e o uso intensivo dos recursos edáficos favoreceram a rápida degradação dos solos na região do Médio Vale do Paraíba do Sul, promovendo o declínio acentuado da produção de café

em poucas décadas. Com o colapso do sistema produtivo, as áreas de lavoura foram gradativamente substituídas por pastagens, condição que agravou os processos erosivos e impediu a resiliência das comunidades florestais na região.” (MEDEIROS *et al.*, 2016)

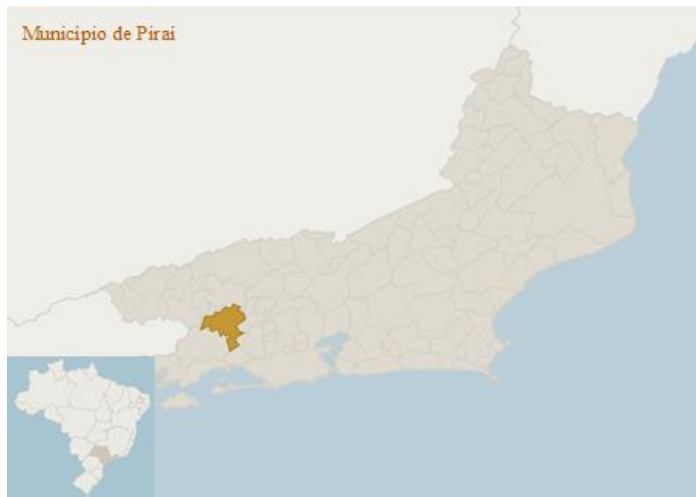


Figura 3.20: Mapa de localização do município de Piraí, no Estado do Rio de Janeiro no Vale do Paraíba do Sul.

Fonte IBGE, 2020

O fragmento estudado possui Índice de Circularidade igual a 0,24, sendo, portanto, um fragmento pouco circular, o que torna sua área interna suscetível ao efeito de borda causado pelas adversidades ao redor da floresta (Figura 3.21). A área ocupada pelo fragmento é de cerca de 115 ha e o perímetro é de 7.725 m. Uma parte do espaço ocupado pelo fragmento (16 ha) constitui o Parque Natural Municipal da Mata do Amador, um importante remanescente florestal urbano, criado em 1997.

O fragmento está inserido no centro urbano de Piraí, o que lhe expõe a alguns riscos que as ações e construções humanas podem causar. O chamado fator de vizinhança é algo relevante na conservação deste fragmento urbano. Como citado, a possibilidade de incêndios florestais se acentua à medida em que o fragmento se encontra mais perto de moradias, uma vez que é comum no Brasil a prática de queima de lixo, o que, principalmente em épocas secas, pode causar o alastramento do fogo e a queima de fragmentos inteiros.

A deposição de poluentes, como metais pesados e a própria chuva ácida, podem ocorrer em áreas florestais próximas aos centros urbanos (OLIVEIRA *et al.* 2005), com consequências ainda pouco conhecidas para a biota. Além disso, a poluição causada por espaços densamente ocupados é outro fator de influência em relação à manutenção das condições ecológicas do fragmento, seja pelo descarte

inapropriado de lixo, seja pelo esgotamento incorreto no leito dos rios, na qual as águas que abastecem a região são, muitas vezes, poluídas. Nesse sentido, a proximidade do fragmento com o Rio Pirai (que margeia toda a parte sudeste do fragmento) pode vir a poluir o interior da floresta em épocas de cheias do rio, transbordando não só a água, como o lixo. Segundo o Plano de Saneamento Básico do Município de Pirai, lançado em 2014:

“Houve casos de inundação e alagamentos no município devido a insuficiências no sistema de macrodrenagem e pontos de estrangulamento na rede hídrica. A prefeitura realiza trabalhos de limpeza manual dos córregos antes dos períodos chuvosos, mas não existem equipamentos adequados para essas operações.”

Ademais, outro tópico já citado diz respeito às residências e demais construções que se encontram em situação de risco em relação à desmoronamentos, o que coloca não só a vida dos moradores em risco, mas, também, as demais espécies que ocupam o espaço. A Carta de Risco a Escorregamento indica 105 setores de risco no município de Pirai, com 329 casas ameaçadas e 1.255 pessoas expostas diretamente. (Plano de Saneamento Básico do Município de Pirai, 2014).

É notável a presença de vários pequenos fragmentos de floresta isolados na paisagem, sendo esta uma característica própria da região do Médio Vale do Paraíba que, como as demais, foi densamente ocupada e intensamente transformada pelo conhecido ciclo do café e que, por bastante tempo, foi a principal e maior empreitada econômica da região, ainda no século XIX.

Na Figura 3.21 estão sinalizados o fragmento estudado e o maior fragmento de floresta presente em seus arredores (levando em consideração a distância em linha reta entre eles). A proximidade entre um fragmento e o outro é significativa em relação a trocas ecológicas que podem potencialmente acontecer entre eles. O fragmento maior, sinalizado em laranja, tem área de 97,8 ha, sendo, portanto, menor que o fragmento estudado. Ainda assim, os quase 98 hectares constituem uma área considerável no sentido de abrigo de espécies da fauna e da flora e, desta forma, a possibilidade de trocas entre um fragmento e outro é relevante. Nesse sentido, a distância entre eles, que é de cerca de 440 metros, constitui uma relativa barreira aos animais terrestres de pequeno porte, que teriam certa dificuldade de cruzar o espaço de pastagem que há entre os dois fragmentos. Em contrapartida, os animais



aéreos e os terrestres de maior porte teriam certa facilidade de transitar entre ambos os fragmentos.

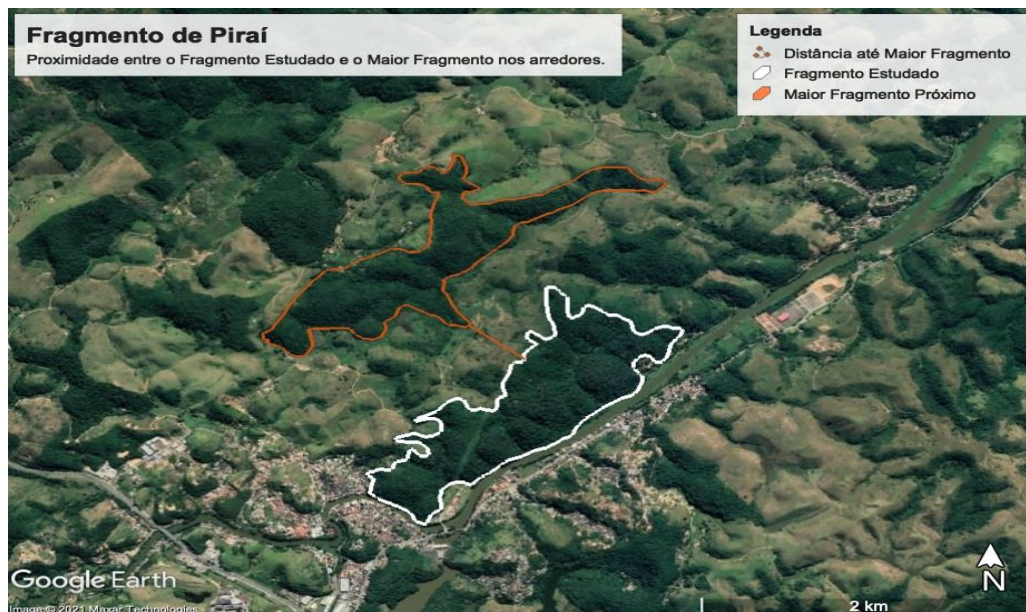


Figura 3.21. Imagens de satélite do fragmento no município de Pirai, e seus arredores com formação de pastagens, áreas urbanas e fragmentos naturais.  
Fonte: Google Earth

A dinâmica biológica deste fragmento responde tanto às pressões antrópicas quanto às físicas impostas pelo seu posicionamento geográfico, seu formato retangular com um Índice de Circularidade igual a 0,24, o que possivelmente influencia no seu componente florístico. Foram levantados 521 indivíduos vivos distribuídos em 108 espécies em 32 famílias botânicas (Tabela 3.6).

Tabela 3.6: Relação de famílias e espécies amostradas na Floresta da cicuta Fragmento florestal no município de Volta Redonda/ RJ no Vale do Paraíba do Sul. **Grupo ecológico:** Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965).

Família	Espécie	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Sd
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	Si
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	St
	<i>Annonaceae</i> sp.1	Sd
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	St
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Si
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	St
	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	Si
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	St
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	St
	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret.	Si
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Pi



Família	Espécie	Grupo ecológico
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	St
	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Si
	<i>Pleonotoma stichadenia</i> K.Schum.	Si
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Si
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	Si
	Bignoniaceae sp.1	Sd
Cactaceae	<i>Pereskia grandifolia</i> Haw.	Pi
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Pi
Celastraceae	<i>Montoverdia gonoclada</i> Mart	Si
	<i>Montoverdia ardisiifolia</i> Reissek	Si
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	Si
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.	St
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Cl
	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	Si
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Si
	<i>Aparisthimium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	Si
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Si
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Si
	<i>Sapium glandulosum</i> L. Morong.	St
	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	Cl
Fabaceae	<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes	Si
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Si
	<i>Albizia</i> sp. 1	Sd
	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	Si
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	St
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	Si
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	St
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Si
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Si
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Si
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Pi
	<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer & Paula	Pi
	<i>Moldenhawera polysperma</i> (Vell.) Stellfeld	St
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	St
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Si
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	St
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Si
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness	St
	<i>Nectandra</i> sp. 2	Sd
	<i>Nectandra</i> sp.1	Sd
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	St
	<i>Ocotea</i> sp. 1	Sd
	<i>Persea obovata</i> Ness	St
	<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i> (Mez) Kosterm.	St
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Cl

Família	Espécie	Grupo ecológico
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	St
Malpighiaceae	<i>Barnebya dispar</i> (Griseb.) W.R. Anderson & B. Gates	Si
	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb	St
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Si
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud	Si
	<i>Miconia discolor</i> DC.	Si
	<i>Pleroma granulorum</i> (Desr.) D. Don	Si
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	St
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Si
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Si
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	St
	<i>Trichilia tetrapetala</i> C.DC.	Si
Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	St
	<i>Brosimum</i> sp. 1	St
	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq.	St
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	St
	<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) W.C. Burger et al.	St
Myrtaceae	<i>Compomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk	Si
	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	St
	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Cl
	<i>Eugenia</i> sp. 1	Sd
	<i>Myrcia lineata</i> (O. Berg) Nied.	Si
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Si
	Myrtaceae sp. 1	Sd
	Myrtaceae sp. 2	Sd
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	St
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Si
Primulaceae	<i>Clavija nutans</i> (Vell.) B. Ståhl	Si
	<i>Geissanthus solanacea</i> Roxb	Pi
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Si
Rubiaceae	<i>Alseis involuta</i> K.Schum. In Mart.	St
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.ex Schult. & Schult.f.	Si
	<i>Coffea arabica</i> L.	Si
	<i>Psychotria velloziana</i> benth	Si
	<i>Psychotria</i> sp. 1	Sd
	<i>Randia armata</i> DC.	St
	<i>Rudgea</i> sp. 1	Sd
	<i>Schizocalyx obovatus</i> (K. Schum. ex Standl.) Kainul. & B. Bremer	Si
Rutaceae	<i>Esebeckia</i> sp. 1	Sd
	<i>Zanthoxylum monogynum</i> A.St.-Hil.	St
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Cl
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Si
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Pi
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.Hil) Radlk.	St

Família	Espécie	Grupo ecológico
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	St
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	St
	<i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.	Si
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Si
Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	Pi
	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Pi
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Pi

Neste componente vegetal, as famílias e espécies que se destacam refletem exatamente aquelas que permaneceram após eventos de exploração e ocupação, como foram os casos de Fabaceae, Moraceae e Euphorbiaceae (Figura 3.22), onde dominaram em grande parte neste componente florestal e que também foram as mesmas encontradas em estudos em fragmentos de Mata Atlântica por Oliveira-Filho & Fontes (2000), Sá & Araújo (2009), Dias Neto *et al.* (2009) e Sales (2016), onde demonstram a importância destas famílias em florestas estacionais semidecíduais.

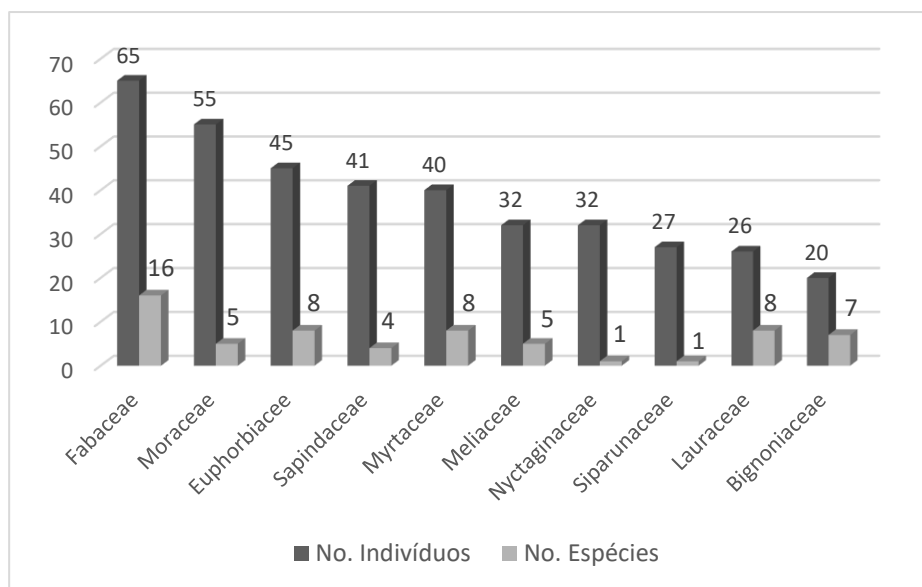


Figura 3.22: As dez famílias com o maior número de indivíduos e seu número de espécies amostradas na floresta no município de Pirai, Estado do Rio de Janeiro, no Vale do Paraíba do Sul.

As espécies que aqui se destacaram quanto dominiância foram *Astronium fraxinifolium*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Pseudopiptadenia gonoacantha* (Tabela 1.6 supracitada no Capítulo 1). Estas mesmas espécies apresentaram DAP acima de 67 cm. Apesar da dominância, apenas *A. fraxinifolium* foi a única espécie que pode ser representante de uma floresta mais antiga e apresentou indivíduos de

até 28 m de altura, com uma densidade 0,90 g/cm<sup>3</sup> (LORENZI, 2009). As demais são plantas que não apresentam grande densidade em suas madeiras e já apareceram em outras áreas da região com altas densidades e são espécies que têm a tendência à dominar áreas com intensos usos pretéritos.

Assim, este fragmento, com toda sua história de sobreposições de usos, hoje se caracteriza como uma floresta em um estágio de recuperação. Foi levantado um total de 73% de espécies secundárias, não diferindo das demais que apresentam histórico similar.

E quando avaliada a porcentagem das espécies iguais por área (Índice de Sorensen), este fragmento foi similar aos fragmentos de Volta Redonda e Rio Claro (Tabela 1.4 supracitada no Capítulo 1). Estes dados não constituem surpresa, uma vez que as unidades de Volta Redonda (Floresta da Cicuta e do Ingá – 39,5 e 38,4%, respectivamente) encontram-se próximas, em semelhante altitude e sob idêntico histórico de uso, o que não difere da unidade de Rio Claro (35,6%), também com usos similares.

A região de Piraí onde se localiza esta floresta, segundo relato de moradores, hoje é dominada por pequenas propriedades de gado leiteiro. A região foi palco do cultivo do café, mas hoje, o legado é uma paisagem formada por pequenos fragmentos e uma matriz dominada por pastagens. Seguindo o mesmo raciocínio da orientação das encostas, a floresta se concentra na vertente sul, tratando-se de uma floresta que sofreu um longo processo de sucessão ecológica após o ciclo econômico do café.

#### **4.4.6. Fragmento localizado em Rio Claro, RJ**

O município de Rio Claro está localizado no Estado do Rio de Janeiro e possui cerca de 18.600 habitantes (Figura 3.23). Economicamente, a região em que hoje está localizada a cidade de Rio Claro, chegou a ser uma das cidades mais prósperas do interior fluminense no século XVIII. O ciclo cafeeiro acelerou consideravelmente o progresso da região, porém ao final do século XIX sobreveio a decadência econômica. A abolição da escravatura e o deslocamento da cultura do café para as terras de São Paulo abalaram a economia da zona cafeeira fluminense, sobretudo daqueles que não puderam fazer uma transição rápida para outras

culturas. Em Rio Claro, a maioria das fazendas de café se transformaram em pastagens para criação de gado leiteiro (IBGE,2020).

O clima da região é do tipo Ws (Köppen) com estação chuvosa no verão e seca no inverno, com temperatura média máxima de 24°C nos meses de janeiro e fevereiro, e temperatura média mínima de 16.7°C em julho



Figura 3.23: Localização do município de Rio Claro, no Estado do Rio de Janeiro, Vale do Paraíba do Sul.

Hoje, o município – como em todos os demais aqui estudados - guarda em sua paisagem as marcas desta história, sendo uma parte considerável do território dominado por pastagens. No entanto, abriga uma extensa área de floresta que pertence ao Parque Estadual do Cunhambebe, sendo que 30,37% da área da Unidade de Conservação está no município de Rio Claro (Figura 3.24a).

O fragmento estudado no município de Rio Claro (RJ) é, na realidade, um trecho que se integra a uma vasta extensão de floresta que se segue ao nordeste, no entorno da Represa do Ribeirão das Lajes (Município de Pirai). A rigor, não se pode ser considerado um fragmento isolado, mas sim um prolongamento de uma área maior. A escolha deste trecho foi feita para, em uma primeira aproximação, se verificar se as extremidades (“pontas”) proeminentes de áreas florestadas maiores funcionam, em termos de diversidade, como se fora um fragmento isolado. O trecho estudado é um prolongamento de uma mancha contínua e foi delimitado com uma área de 103 ha e perímetro de 6.688 m, sendo, portanto, com o IC igual a 0,29. Considerando-se, portanto, este prolongamento como um fragmento, ele apresenta

baixa circularidade, o que o torna mais suscetível aos impactos do efeito de borda (Figura 3.24b). Pelo menos em suas extremidades norte, sul e oeste.

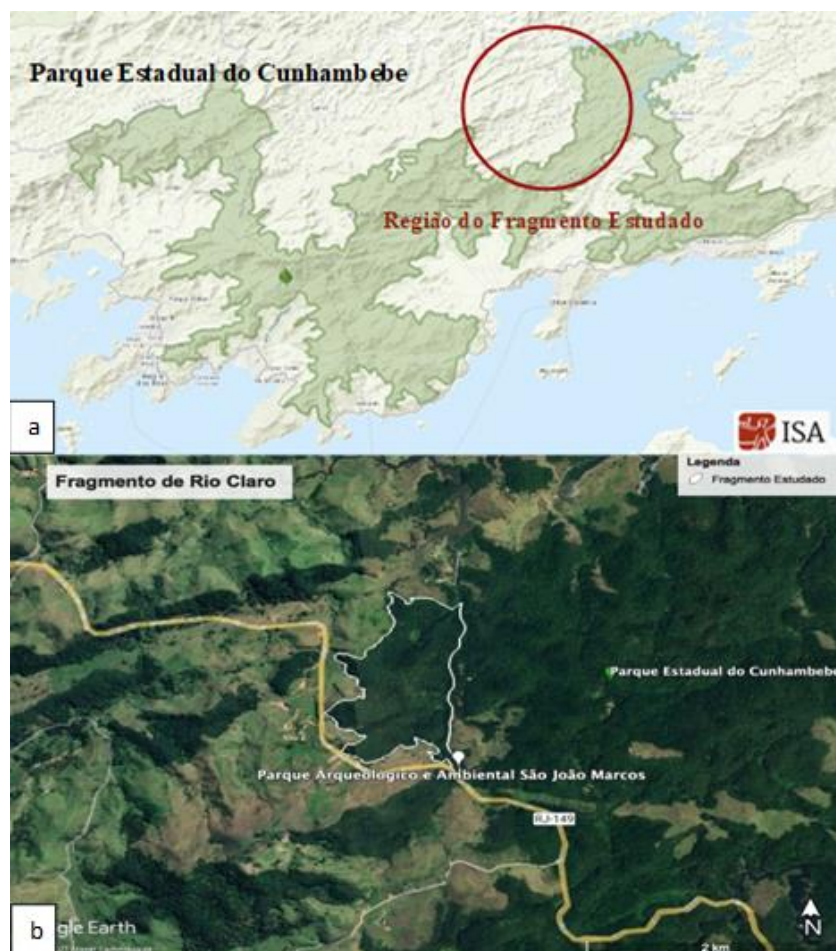


Figura 3.24: **a)** Mapa de localização da área de estudo no município de Rio Claro/RJ junto ao Parque Estadual de Cunhambebe. **Fonte:** ISA. **b)** Localização da área de estudo no município de Rio Claro, situando a localização do Parque Arqueológico de São João Marcos juntamente com a rodovia RJ-149 e as áreas de pastagens que o contorna.

**Fonte:** Google Earth.

A parte da floresta estudada está dentro do Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos, o primeiro sítio arqueológico urbano do Brasil integralmente resgatado por arqueólogos. O parque, aberto a visitas, remonta, através das ruínas, a estrutura da antiga cidade de São João Marcos e, ainda, expõe estruturas da antiga Estrada Imperial nos trechos próximos à antiga cidade (Figura 3.25). Em 2008, para a construção do Parque foi feita uma ampla avaliação do local, determinando os pontos para escavação, associado a uma ampla pesquisa bibliográfica que levantou informações documentadas sobre o sítio e a região onde está situado. Sobre esse processo:

Foi então necessário retirar o material vegetal que cobria completamente a parte urbana e remover uma grande camada de sedimentos que variava de 20 centímetros a quase um metro de espessura. Em alguns locais, as explorações foram de caráter mais aprofundado e revelaram elementos variados como tanques d'água, fornos e galerias de escoamento de águas pluviais.

Toda a terra removida foi peneirada e o material encontrado identificado, etiquetado e armazenado. Os artefatos são testemunhos modestos, mas denotativos do modo de viver na cidade. Somados aos depoimentos de antigos moradores, formaram uma combinação rara em pesquisas arqueológicas que tem ajudado a reconstruir a trajetória da antiga cidade e de sua gente. (OLIVEIRA *et al.* 2011)



Figura 3.25: Fotos do Parque Arqueológico e Ambiental de São João Marcos, ao seu redor o fragmento estudado.

**Fotos:** Gilson R. de Souza, 2018.

Além disso, o fragmento está às margens do extenso Parque Estadual do Cunhambebe, anteriormente comentado (Figura 3.26). Conta, assim, com um vasto território florestal nos arredores do fragmento.



Dessa maneira, o fragmento de floresta estudado é garantido pela presença do Parque Estadual e do Parque Arqueológico e Ambiental, o que, em tese, garantem a preservação da floresta e as trocas ecológicas essenciais para a conservação das espécies. O Parque de São João Marcos está inserido em uma área de 930 mil m<sup>2</sup> de Mata Atlântica, o que coopera para a manutenção das águas do reservatório da Represa de Ribeirão das Lajes, fundamental para a geração de energia e abastecimento de água para os moradores da região metropolitana do Rio de Janeiro. Neste contexto:

[o Parque é] limítrofe ao Parque Estadual Cunhambebe, o que permite a ligação entre o Parque da Bocaina, ao Sul, e o Parque do Tinguá, ao Norte, formando um corredor florestal praticamente contínuo de Mata Atlântica, entre o Norte e o Sul do Estado (INEA, 2021)<sup>18</sup>.



Figura 3.26: Mapa de localização do fragmento estudado mostrando o limítrofe ao Parque Estadual Cunhambebe junto a represa de Ribeirão das Lajes pertencente ao município de Pirai RJ. Fonte: ISA.

No entanto, apesar de grande parte dos arredores do fragmento ser ocupado por paisagens florestais, a margem oeste do fragmento é majoritariamente ocupada

<sup>18</sup> <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/conheca-as-unidades-de-conservacao/parque-estadual-cunhambebe/>: Acesso em 18/11/2021



por pastagens e, além disso, rente à borda da floresta há a passagem de uma estrada, a RJ-149.

Nesse sentido, as áreas desmatadas usadas como pastagem na vasta margem oeste do fragmento e a presença de uma rodovia são os mais chamativos usos do espaço que podem interferir na ecologia da floresta no interior do fragmento. Ambas as situações já foram previamente discutidas no presente trabalho, sendo a pastagem um fator relevante no processo de compactação do solo e a rodovia representa uma barreira de dispersão de espécies.

As marcas de sua história estão presentes através dos vestígios dos gêneros de vida na cultura da região, tanto nas marcas físicas deixadas nas construções de suas estradas de acesso e quanto nas marcas biológicas, com a introdução de espécies (Figura 3.27). Kropf *et al.* (2020) afirmam que as florestas podem ser profusamente humanizadas. No caso da região estudada, esta é dotada de uma forte historicidade, pois é portadora de sujeitos ocultos na paisagem, o que faz refletir a história social e econômica, sua organização social, a demografia, a mobilidade e os fluxos migratórios.

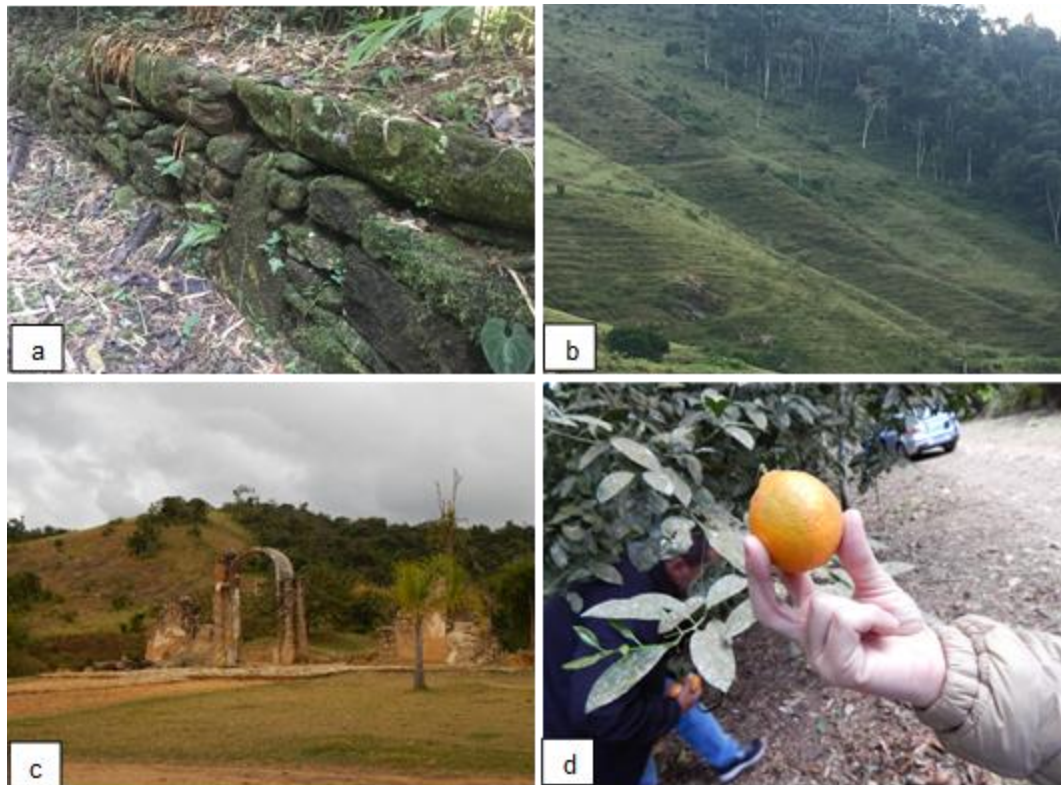


Figura 3.27: a) vestígio de uma antiga estrada oculta na floresta para a escoação do café; b) vestígios de uma antiga estrada com suas margens construída de rochas; c) Ruínas da antiga cidade de São João Marcos e em destaque o antigo arco da igreja matriz; d) Limoeiro (*Citrus arantifolia* (Christem.) Swingle) inserido dentro da floresta como recurso alimentar. (Fotos: Gilson R. Souza, 2018)

Quando estudada a sua vegetação, a tipologia florestal que cobre esta topossequência passou por exploração seletiva de madeira e por corte raso para implantação da cultura do café e depois a implantação do gado, como nas outras áreas mencionadas neste estudo. Este ambiente apresenta ainda características ligadas à sua utilização anterior, encontrando-se em estágio de regeneração natural, com predomínio de espécies heliófilas e pioneiras.

Na avaliação sobre a sua estrutura florestal, verificou-se uma participação de troncos bifurcados (resultante de corte seletivo no passado) de 4,8%, o maior aqui encontrado. Foram amostrados 373 indivíduos vivos que se distribuem em 35 famílias e 90 espécies (Tabela 3.7).

Tabela 3.7: Relação de famílias e espécies amostradas no Fragmento florestal no município de Rio Claro, RJ, no Vale do Rio Paraíba do Sul. Grupo ecológico: Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965).

Famílias	Espécie	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	St
Annonaceae	<i>Annona dolabripelata</i> Raddi	Si
	<i>Guatteria latifolia</i> R.E.Fr.	Si
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Si
Apocynaceae	<i>Molovetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll. Arg.	Si
	<i>Tabernaemontana hystris</i> Steud.	Si
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Si
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	St
	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi.) Glassman	Si
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Si
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Si
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	Si
Celastraceae	<i>Monteverdia ardisiifolia</i> (Reissek) Biral	St
Cyatheaceae	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb	St
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrofolium</i> A.St.-Hill.	St
	<i>Erythroxylum gaudichaudii</i> Peyr.	St
	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hill.	Si
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Si
	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	Si
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Pi
	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat	Cl
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Si
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Si
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	St
	<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. Ex Benth.	St

Famílias	Espécie	Grupo ecológico
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth	St
	<i>Deguelia hatschbachii</i> A.M.G.Azevedo	Pi
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Si
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Si
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Si
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	St
	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	St
Lacistemaceae	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.	Pi
	<i>Lacistema serrulatum</i> Mart.	Pi
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Pi
Lauraceae	<i>Beilschmiedia fluminensis</i> Kosterm.	St
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Si
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness	Si
	<i>Ocotea brachybotrya</i> (Mess.) Mez	Si
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	St
	<i>Ocotea fasciculata</i> (Ness) Mez	St
	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	Cl
	<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i> (Mez) Kosterm.	St
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Cl
Malvaceae	<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell.) Carv.-Sobr.	Si
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	St
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	St
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Si
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Si
	<i>Trichila casaretti</i> C.DC.	St
Moraceae	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	St
	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	Si
	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq.	St
	<i>Ficus trigona</i> L.f.	Si
	<i>Sorocea bonblandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	St
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	Si
	<i>Campomanesia hirsuta</i> Gardner	St
	<i>Eugenia florida</i> DC.	Si
	<i>Eugenia mosenii</i> (Kausel) Sobral	Si
	<i>Myrcia neoblanchetiana</i> E.Lucas & Sobral	Si
	<i>Myrcia reticulata</i> Cambess.	St
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Si
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Sd
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	St
Opiliaceae	<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.	Si
Picraminiaceae	<i>Picraminia gardneri</i> Planch.	Si
Polygonaceae	<i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau	Si
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Pi
	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	Si

Famílias	Espécie	Grupo ecológico
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins subsp. <i>glandulosa</i>	St
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. Ex Schult. & Schult.f.	Si
	<i>Bathysa stipulata</i> (Vell.) C. Presl	Si
	<i>Coffea arabica</i> L.	Si
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	St
	<i>Schizocalyx cuspidatus</i> (A.St.-Hil.) Kainul. & B. Bremer	Si
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Cl
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Si
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Pi
	<i>Xylosma glaberrimum</i> Sleumer	Si
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. Ex Niederl.	St
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	St
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist	St
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	St
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Si
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Pi
Symplocaceae	<i>Symplocos insignis</i> Brand	Si
	<i>Symplocos strellensis</i> Casar.	Si
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Pi

As famílias Fabaceae, Sapindaceae, Lauraceae, Meliaceae e Moraceae se destacaram entre as mais ricas em números de indivíduos (Figura 3.28); são apontadas como famílias importantes na regeneração de florestas tropicais semidecíduais em vários estudos que comprovam como a dinâmica e a presença destas contribuem significativamente para a regeneração de mosaicos florestais de Mata Atlântica (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; SOUZA *et al.*, 2007 e TABARELLI *et al.*, 2012). O uso histórico levou à dominância destas famílias, que contribuem com espécies de categoria sucessional inicial e secundária facilitando o desenvolvimento sucessional deste componente florestal.

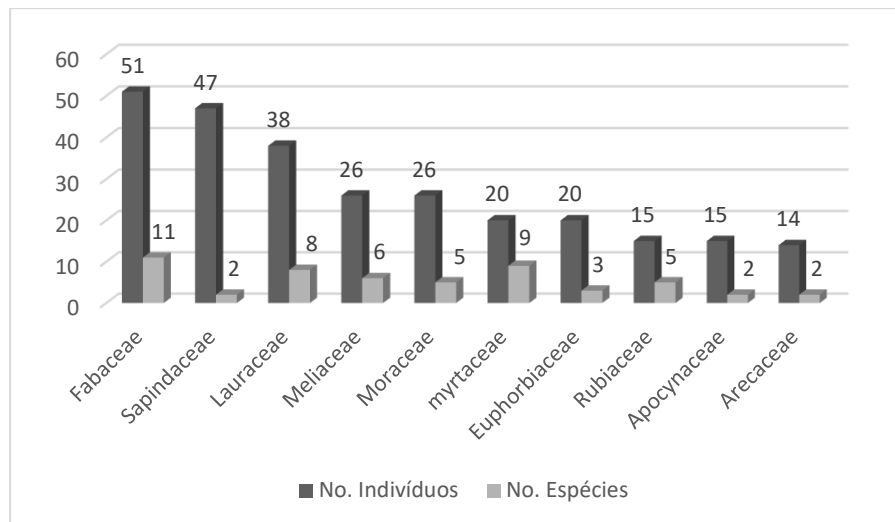


Figura 3.28: As dez famílias com o maior número de indivíduos e seus respectivos número de espécies amostrados na floresta do município de Rio Claro/RJ, Vale Paraíba do Sul.

A área amostrada apresentou uma vegetação característica tipicamente secundária. Do total das espécies levantadas, 82% são secundárias (entre inicial e tardia), as espécies que contribuíram para este total foram *Cupania oblongifolia* e *Sorocea bomplandii*. A primeira foi intensamente utilizada pela construção civil, pela produção de lenha e para cabos de ferramentas, como as do machado (AZEVEDO, 2014 e SALES, 2016). A segunda, *S. bomplandii*, é relatada também por Sales (2016) em seu estudo no Parque da Pedra Branca (RJ), como uma espécie com um potencial uso medicinal, mas que muitas das vezes são utilizadas erroneamente como a típica medicinal espinheira santa (*Monteverdia truncata* (Nees) Biraluma), por serem muito parecidas morfológicamente, elas são confundidas pela população, mas não apresenta o mesmo valor terapêutico da espécie medicinal verdadeira e assim foram e continuam sendo exploradas até os dias de hoje.

As espécies *Enterolobium contortisiliquum* e *Pipitadenia gonoacantha* representam os elementos que predominam, com a dominância DoA e DoR (Tabela 1.6 supracitado no Capítulo 1). *E. contortisiliquum* com densidades de  $0,52 \text{ g/cm}^3$  (LORENZI, 2009) é considerada madeira leve, alguns indivíduos apresentaram-se com DAP de 95,5 cm e com 25 m de altura. Ela se destaca em vários trabalhos sobre o bioma Mata Atlântica, mas não se caracteriza como uma espécie presente em florestas climáticas, com madeira de baixa densidade e de estágio sucessional secundário longa, sendo onipresente em formações florestais de estágio mais avançado, o que corrobora com o resultado de 82% de espécies secundárias

encontradas neste recorte de estudo.

#### 4.4.7. Fragmento localizado em Barra do Piraí, RJ

O município de Barra do Piraí localiza-se no Estado do Rio de Janeiro e possui cerca de 100.700 habitantes (Figura 3.29). O clima da região é classificado como tropical chuvoso com inverno seco e a porção da Mata Atlântica ali presente é classificada como “Floresta Estacional Semidecidual, devido à ocorrência de déficit hídrico no solo durante a estação seca” (DA SILVA, 2017).



Figura 3.29: Mapa de localização do município de Barra do Piraí no Estado do Rio de Janeiro, Vale do Paraíba do Sul.  
Fonte: IBGE, 2020

No âmbito econômico, primordialmente, a região onde hoje é Barra do Piraí era conhecida como um núcleo de estadia para os viajantes que se locomoviam entre o Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, o que, naturalmente, culminou na formação de um pequeno núcleo urbano populacional (TCE<sup>19</sup>, 2004). Mais tarde, as lavouras de café começaram a se tornar o eixo econômico central da região e, assim, Barra do Piraí foi mais um dos polos que receberam impacto direto do ciclo cafeeiro. Com o declínio dessa atividade, o município, além de seguir sendo um ponto central entre as rotas de Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo (inclusive

<sup>19</sup> TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (TCE), **Estudos Socioeconômicos dos Municípios do Rio de Janeiro**, Secretaria Geral de Planejamento, 2004

pelo meio ferroviário), direcionou a economia para a criação de bovinos. Hoje, o município destina-se, fundamentalmente, à agricultura, indústrias e pecuária.

O fragmento estudado em Barra do Piraí possui IC igual a 0,28, uma vez que a área é de 17,3 ha e o perímetro é de 2.778 m (Figura 3.30 a). Assim sendo, o fragmento é tido como pouco circular o que, como comentado, torna sua extensão mais suscetível aos efeitos de borda. O fragmento encontra-se dentro dos domínios do Centro Universitário Geraldo Di Biase (UGB), campus de Barra do Piraí- RJ (Figura 3.30b).

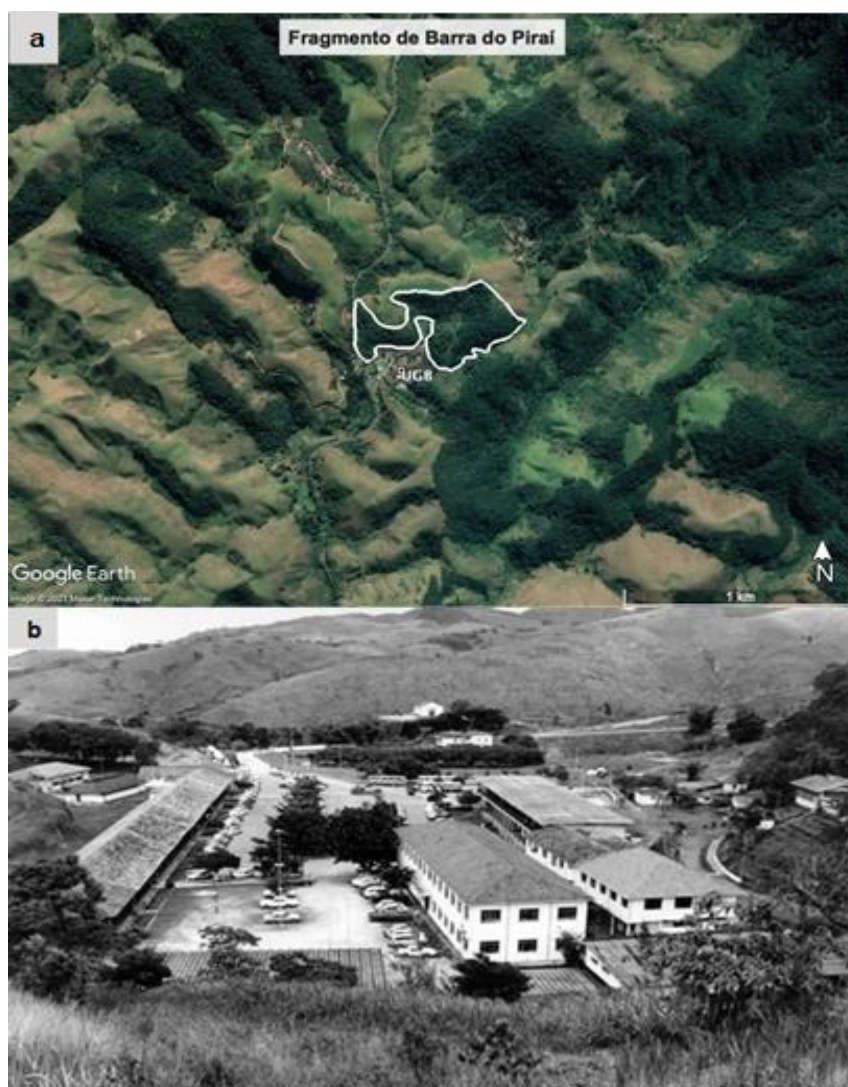


Figura 3.30: **a)** Localização do campus UGB no município de Barra do Piraí/RJ. **Fonte:** Google Earth; **b)** Imagem do campus UGB, oriundo de uma antiga fazenda do século XIX no Vale do Paraíba do Sul.

**Fonte:** UGB/FERP Nossa história.

O Campus dispõe de modernas instalações e total integração com o verde. Possui Laboratórios de Informática, Anatômico, Hotelaria e Gastronomia, e Multidisciplinar (Bioquímica, Biofísica, Histologia e Embriologia); Teatro e Cinema;



Auditórios; Biblioteca, Ginásio Poliesportivo; Sala de Dança; Centro Cultural Aracy Carvalho Di Biase; Bistrô; Museu; e Galeria. (UGB/FERP, Barra do Pirai<sup>20</sup>).

Essa conectividade do fragmento ao campus da UGB parece torná-lo um integrante especial na composição da paisagem da universidade, uma vez que é enaltecida a proximidade das instalações ao “verde”, sendo esse um dos atrativos para o campus e, portanto, parece ser um fragmento tido como valioso para os funcionários e estudantes da UGB, havendo, inclusive, trabalhos de investigação no interior do fragmento por parte dos alunos de iniciação científica (DA SILVA, 2017).

Além disso, outra característica marcante do entorno do fragmento é a proximidade entre ele e alguns outros remanescentes de floresta, que vão criando um mosaico até se associarem, na paisagem, a um espaço florestal de cerca de 5.950 ha, conhecido como Parque Estadual da Serra da Concórdia (PESC), criado por decreto estadual em 2002 e tendo seu limite territorial ampliado em 2016 administrado pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

Nesse sentido, o fragmento estudado (Figura 3.31), é rodeado por uma área desmatada e, inclusive, uma de suas margens faz fronteira com uma estrada (RJ-145), sobre a qual as possibilidades de risco à sustentabilidade e equilíbrio do fragmento de floresta aqui estudado, uma vez que ele inteiro é rodeado por espaços reservados à pastagem e, então, suas margens têm contato direto com esses solos desprovidos de floresta. Porém, apesar disso, é considerável a proximidade do fragmento estudado ao PESC, que por ter uma área abundante e pelas próprias diretrizes de proteção do espaço florestal, é, possivelmente, um habitat da vida silvestre, da biodiversidade da fauna e da flora. Por isso, a possibilidade de trocas entre ambos os remanescentes florestais é viável e a biodiversidade no interior do fragmento estudado deve se comunicar com àquele presente no território do PESC.

Se considerarmos essa extensão mais estreita (que se aproxima, à esquerda do mapa, ao fragmento estudado) como sendo conectada à paisagem florestal do PESC, isso significa que o fragmento é separado do Parque por apenas cerca de 200

---

<sup>20</sup> UGB/FERP, Barra do Pirai. Disponível em: <http://www2.ugb.edu.br/institucional/unidades/barra-do-pirai>>. Acesso em: 14/04/2021.



m (Figura 3.31). No entanto, a parte florestada que conecta o fragmento até a área mais densamente florestada do Parque funciona como uma espécie de “corredor de hábitat”, uma vez que é um remanescente de formato pouco circular, com muitas arestas e espaços desmatados o rodeando. Ainda assim, são concebíveis as possibilidades de troca que podem ocorrer entre o Parque e o fragmento, dada a curta distância entre eles, sendo a maior parte dessa travessia guarnecida por espaços vegetados.

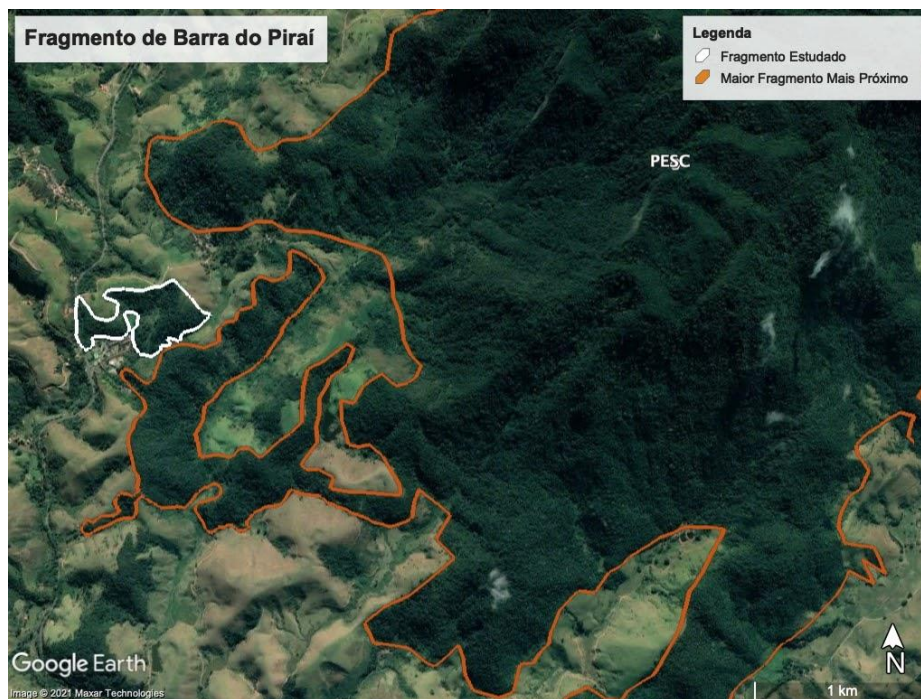


Figura 3.31: Localização do fragmento estudado de contorno em branco, no município de Barra do Piraí - RJ e imagens de fragmentos próximo à área estudada, de contorno em laranja, pertencentes à fazendas, pequenos sítios e o PESC (Parque Estadual da Serra da Concórdia- INEA).  
Fonte: Google Earth.

Quando consideramos a presença do Parque próximo ao fragmento estudado e os espaços dominados por pastos gramíneos para a criação de gado e fazendas próximos aos seus arredores, observamos que isso reflete sobre a sua riqueza florística. Foram levantados 373 indivíduos vivos distribuídos em 49 espécies em 24 famílias. De todos os fragmentos esse foi o que apresentou o menor número de espécies (Tabela 3.8). Usos pretéritos e sobreposições de usos que atualmente se manifestam sobre esta paisagem com a identidade de marcas antrópicas, podem estar influenciando não só este fragmento estudado, mas todos os que os circunda, devido à mesma formação histórica.

Tabela 3.8:Relação de famílias, espécies e grupo sucessional no Fragmento florestal no município de Barra do Piraí/ RJ no Vale do Paraíba do Sul. **Grupo ecológico:** Siglas: Pi = pioneira, Si = secundária inicial, St = secundária tardia, Cl = Clímax e Sd = sem definição do grupo ecológico (BUDOWSKI, 1965).

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	St
Annonaceae	<i>Annona dalaripetala</i> Raddi	Si
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Si
Apocynaceae	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A.DC.) Woodson	Si
	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	Si
Arecaceae	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman	Si
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Si
	<i>Jacarantha macrantha</i> Cham.	Si
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Si
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Si
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pulcrum</i> A.St.-Hil.	Si
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Si
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	Si
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr	St
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	Si
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	St
	<i>Deguelia hatschbachii</i> A.M.G. Azevedo	Pi
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	Si
	<i>Inga marginata</i> Willd.	Si
	<i>Macherium aculeatum</i> Raddi.	Si
	<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	St
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Si
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Si
	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	St
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Si
	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby	Si
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Pi
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Si
	<i>Nectandra opositifolia</i> Ness	Si
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A. Jus.	Si
Moraceae	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq.	St
	<i>Ficus trigona</i> L.f.	St
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Si
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	St
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Si
Peraceae	<i>Pera heteranthera</i> (Schrunk) I.M.Johnst.	St
Piperaceae	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Pi
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Si
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott	St
	<i>Coffea arabica</i> L.	Si
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Cl

Famílias	Espécies	Grupo ecológico
Salicaceae	<i>Casearia selloana</i> Eichler	Si
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Pi
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	St
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	St
	<i>Mataiba grandis</i> Radlk.	Si
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Si
Symplocaceae	<i>Symplocos insignis</i> Brand.	Si

A família Fabaceae predominou neste fragmento de forma intensa (Figura 3.32), e como já supracitado, também foram as mesmas encontradas em estudos em fragmentos de Mata Atlântica por Sá e Araújo (2009), Dias Neto *et al.* (2009) e Sales (2016), onde demonstram a importância desta família em florestas estacionais semidecíduais, e aqui, ela possui extrema importância. O Índice de Circularidade foi de 0,23, representando potenciais riscos à permanência para este fragmento devido ao efeito de borda sobre os seus componentes biológicos.

A floresta em estudo é, em termos sucessionais, secundária, dos 88% de espécies secundárias, 63% estão na categoria inicial e apresentou apenas uma espécie clímax.

Neste sentido, o percentual de 3,1% de bifurcação dos indivíduos nesta área estudada mostra como a presença humana nesta paisagem está integrada na forma de usos pretéritos (provisão de energia e utensílios, entre outros). E como relatam Oliveira *et al.* (2019), quando os troncos são cortados mais ou menos à altura do corte do machado (40-80 cm), a dominância da gema principal é perdida e a árvore rebrota em dois ou mais caules. Esta constitui uma das formas em que a floresta possa estar se regenerando, mesmo que de forma lenta, devido, também, por esse processo de rebrota.

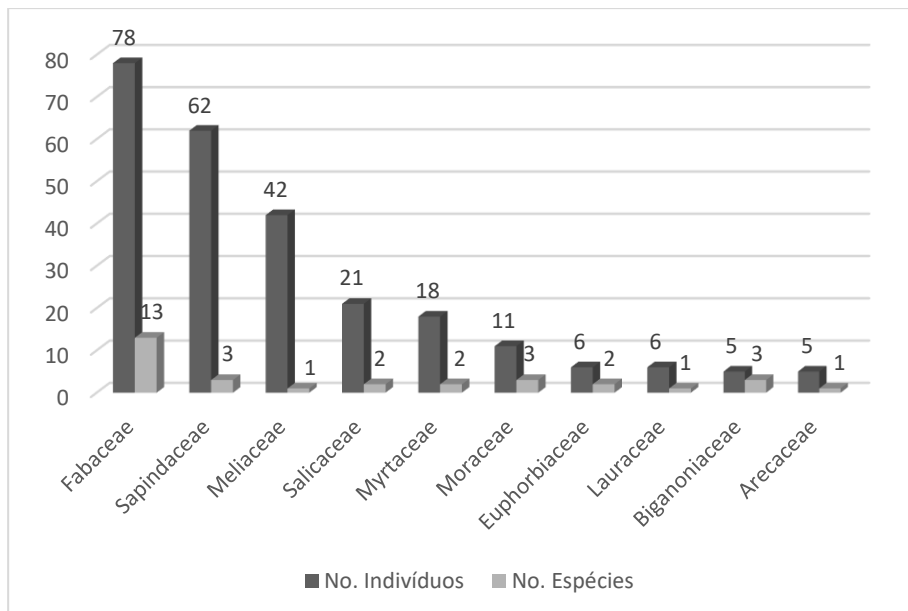


Figura 3.32: As dez famílias mais ricas em números de famílias e seus respectivos números de espécies amostradas no fragmento florestal de Barra do Pirai/RJ, Vale do Paraíba do Sul.

As três espécies que obtiveram domínio de DoA e DoR foram *Ficus trigona*, *Pseudopiptadenia gonoacantha* e *Ficus cyclophylla*. Estas três espécies apareceram com DAP acima de 100 cm, 127,3 102,5 e 111,1 cm, respectivamente. Em altura, as espécies de *F. trigona* e *F. Cyclophylla* alcançaram 25 m cada. Estas são exemplares que retratam a cronologia da floresta, por se tratar de espécie que possuem tradição místico religiosa, geralmente são poupadas do corte, o que pode proporcionar um alcance em altos níveis de diâmetro e altura e acabam por ser responsáveis pela manutenção da floresta, funcionando como plantas nucleadoras após um evento tão impactante, como foi o ciclo econômico do café e sobreposição de uso, como o gado leiteiro, atualmente.

Quando se compara a similaridade desta área com as demais, ela se apresenta 35% similar com o fragmento de Bananal, dados estes que não constituem surpresa por apresentar altitude equivalente e sob idênticas práticas de uso, como o gado leiteiro e matrizes dominadas por pastagens e pressões do efeito de borda, e apresentarem o IC muito abaixo de 1, comprometendo o seu processo sucessional.

Aqui destaca-se que as atividades socioculturais ainda se manifestam sobre seu componente biológico, principalmente a manifestação cultural religiosa na preservação das figueiras, assim, a cultura acaba sendo o filtro transformador, ou seja, a sociedade organiza e transforma o seu meio ambiente graça às técnicas de enquadramento na organização territorial (BESSE, 2014).

#### 4.5. Conclusão

Visto todas essas investigações acerca das paisagens que circundam fragmentos de floresta no Médio Vale do Paraíba do Sul é possível perceber as semelhanças que há entre as paisagens dos mesmos. Isso porque a paisagem atual remonta a um histórico de intervenção humana que se estende por toda a região, histórico esse que se comunica aos ciclos econômicos e produtivos experienciados pelas populações que habitavam o vale do Rio Paraíba do Sul. Portanto, a paisagem que hoje se manifesta é como um mosaico de todas essas camadas de transformação, sendo uma das características primordiais o desmatamento e a retransformação das florestas. Assim sendo, a região do Médio Vale Paraíba mais parece um quebra-cabeça entre paisagens florestadas e as desmatadas, além dos núcleos urbanos, que expressam a conjuntura e complexidade da ocupação da região ao longo do tempo.

A importância desse estudo se manifesta a partir das engrenagens de informação que configuram não só pelos espaços florestados, nem só pelos espaços desmatados, mas justamente pela associação entre ambos, que criam uma percepção mais ampla sobre o histórico de desmatamento, de regeneração e de ocupação do Vale do Rio Paraíba do Sul. No sentido das aplicações práticas, reconhecer os usos e composição das paisagens que circundam fragmentos de floresta pode cooperar no sentido de investigar, de maneira mais sistêmica, formas de conservar e de proteger esses remanescentes de floresta que resistem na paisagem. Assim sendo, ao olhar para a região do Vale do Rio Paraíba do Sul através de uma visão regeneradora e integradora, compreende-se a possibilidade de reflorestamentos, criação de corredores ecológicos e proteção de formações florestais já existentes como soluções viáveis e, a cada tempo, mais importantes para a sustentabilidade integral da paisagem da região, que incorpora, além dos fragmentos florestais, uma multiplicidade de usos e de histórias.

## 5. Considerações finais

Conforme visto, as áreas estudadas apresentam maiores ou menores diferenças quando os parâmetros de sua história são analisados. A paisagem do Vale do Rio Paraíba do Sul é formada a partir de uma história ambiental diversificada, formada pela sobreposição de usos temporais e de espacialidades, onde o legado do café é o que mais se sobressai, sendo refletido por vestígios que aparecem na estrutura e composição de florestas que permaneceram ou que se formaram após o declínio do ciclo do café na região.

Ao explorar o paleoterritório ligado à produção de café, foi possível verificar que as formas de sucessão ecológica das florestas expressam esse uso particular, em que cada fragmento florestal seguiu a sua própria trajetória sucessional. De fato, não existe um padrão, nem na estrutura da vegetação nem na composição do estrato arbóreo-arbustivo e solo, pois estes eventos de transformação, associados à economia do café, desenvolvem-se em condições ecológicas particulares.

As práticas socioeconômicas oriundas desde o período do apogeu do café na região transformaram a paisagem, gerando usos diversos, interferindo na estrutura e biodiversidade das florestas e contribuindo para a atual paisagem da Mata Atlântica, onde os elementos naturais e antrópicos se misturam, gerando mosaicos florestais distintos.

Fatores físicos e geográficos, como declividade do terreno, orientação da encosta, também variaram entre as áreas amostradas e privilegiaram determinadas espécies, condicionadas a requerimentos ambientais mais específicos. A baixa similaridade florística entre as áreas foi uma indicação do grau de substituição de espécies ao longo de um gradiente geográfico, levando a uma significativa diversidade, também entendida como grau de dissimilaridade florística e complementariedade na composição de espécies. Assim, essa dissimilaridade é um fator importante para a manutenção da biodiversidade da Mata Atlântica na escala da paisagem, como foi o caso aqui estudado.

A paisagem examinada representa uma convergência de histórias naturais e humanas. Com a agência humana vêm diversos condicionantes que atuam por meio da cultura, alterando agentes biológicos. A presença de espécies exóticas nos fragmentos florestados evidencia aspectos tanto intencionais quanto não

intencionais da atividade humana na paisagem. A possível incorporação de algumas delas nas cadeias tróficas (em especial o café) põe em evidência alterações mútuas nas relações entre a fauna e humanos.

A presença de inúmeros vestígios e marcas no interior das florestas evidencia a presença e atuação humana, que podem ser oriundos de meados do século XIX, quando o ciclo do café atingiu o seu apogeu. O conjunto de vestígios identificados contribui para mostrar aspectos pouco evidentes ou ocultos ligados à constante presença humana nestes ambientes, seja pelo uso direto de seus recursos, seja por representações simbólicas que sempre envolveram as florestas. Em certa medida, estas florestas constituem o produto de dinâmicas naturais associadas às atividades humanas ao longo do tempo.

Neste contexto, o entendimento das práticas humanas pretéritas e a situação atual dos remanescentes permite novos avanços em pesquisas que possam assegurar a conservação das florestas. Embora estes fragmentos florestais possam parecer de extensão reduzida e, ainda, de pouco significado em termos de biodiversidade, eles constituem um patrimônio material e imaterial das populações que moram em seu entorno. E ainda, podem ser relevantes para a provisão de numerosos serviços ambientais como a recarga de aquíferos, atenuação de clima, fornecimento de propágulos e habitat para a fauna. Assim, o entendimento dos usos antrópicos pretéritos e a situação atual das florestas face ao aspecto cumulativo de usos contribui para a conservação destas florestas e dos valores ecológicos e culturais a elas associados.

## 6. Referências bibliográficas

A.P.G. (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP IV). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 2016, 181, 1–20.

AB'SÁBER, A.N. The Natural Organization of Brazilian Inter- and Subtropical Landscapes. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, 21 (1/2), 57-70, 2000.

ALMEIDA FILHO, R.L.S et al., Distribuição espacial de *Pseudopiptania contorta* DC. G.P. Lewis & M.P. Lima (Fabaceae/Mimosoideae) em uma Floresta Estacional Decidual em Vitória da Conquista, BA, Brasil. **R. bras. Bioci.**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 49-53, jan./mar. 2015.

ALMEIDA, M.E.F & CORREA, A.D. Utilização de cactáceas do gênero *Pereskia* na alimentação humana em um município de Minas Gerais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.42, n.4, p.751-756, abr, 2012.

ALVES, R. C.; MOREIRA, R.S. V e UZEDA, M.C. **Análise da alteração de características químicas do solo e composição de espécies arbóreas em fragmentos florestais limítrofes a áreas de cultivo convencional sob diferentes intensidades de uso.** Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS – 25 a 28/11/2013.

ALVES, R.G. et al. Composição florística e estrutura em um fragmento de Mata Atlântica no Parque do Natural Mata do Amador, Piraí, Rio de Janeiro, Brasil. **Sitientibus, ser. Ci. Biol.**, vol. 10, nº 2, abril-junho de 2010.

ALVES, R.G.; ALMEIDA, E.T.; SOUZA, V.T. e SOUZA, G.R. Composição florística e estrutura em um fragmento de Mata Atlântica no Parque do Natural Mata do Amador, Piraí, Rio de Janeiro, Brasil. **Sitientibus, ser. Ci. Biol.**, vol. 10, nº 2, abril-junho de 2010.

AZEVEDO, V. M. **Uso de madeiras da Mata Atlântica em construções históricas no Rio de Janeiro** 2014. 166 –. Tese de doutorado - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

BERQUE, A. **Paisagem-marca, paisagem-matriz: elementos da problemática para uma geografia cultural.** (Org.) Roberto Lobato Corrêa e Zeny Rosendahl. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1998.

BESSE, J. M. A fisionomia da paisagem, de Alexander von Humboldt a Paul Vidal de la Blache. In: **Ver a Terra**: seis ensaios sobre a paisagem e a Geografia. São Paulo (SP): Perspectiva, p. 61-74, 2006.

\_\_\_\_\_. **O gosto do mundo exercícios da paisagem.** Trad. Annie Cambe. Ed. Uerj. Rio de Janeiro, 2014. CARAUTA, J.P.P. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: Conservação e taxonomia. **Albertoia**, v. 2, p. 1-365, 1989.



BIZUTI, D.T.G. **Ciclagem do fósforo em Floresta Ombrófila Densa dos Núcleos de Picinguaba e Santa Virgínia-SP**. Dissertação de mestrado. Escola superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 2011.

BOREM, R.A.T. & OLIVIERA-FILHO, A.T.de. Fitossociologia do Estrato Arbóreo em uma Topossequência. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.727-742, 2002.

BORGES, R; PEIXOTO, A.L. Conhecimento e uso de plantas em uma comunidade caiçara do litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta bot. bras.** 23(3): 769-779. 2009.

BOSCHETTI, W.T.N et al. Identificação de madeiras do patrimônio histórico usadas em estruturas: estudo de caso da fazenda Fortaleza. **Ciência da madeira (Brazilian journal of wood Science)**. 2014.

BRASIL, L.S.C.A.; OLIVEIRA, R.R. About agricultural manuals, gardens and coffee plantations: mosaics and landscape transformation in the Paraíba do Sul Valley, Brazil. **História Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC)**, v. 10, p. 278-305, 2020.

BUDOWSKI, G. Distribution of Tropical American Rain Forest Species in the Light of Successional Processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p.40-42, 1965.

CAMPOS FILHO, E.M; SARTORELLI, P.A.R. **Guia de árvores com valor econômico. São Paulo**, Agroicone/projeto INPUT. 2015.

CARAUTA, J.P.P. Ficus (Moraceae) no Brasil: Conservação e taxonomia. **Albertoa**, v. 2, p. 1-365, 1989.

CARNEIRO, C.D.R. Os “fundamentos geológicos do relevo paulista” nos dias atuais. **Revista do Instituto Geológico, São Paulo**, 39 (3), 1-8, 2018.

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. Composição e riqueza florística do componente arbóreo da Floresta Atlântica submontana na região de Imbaú, Município de Silva Jardim, RJ1. **Acta bot. bras**, 20, n. 3, p. 727-740, 2006.

CASAGRANDE, J.C.; SOARES, M.R. Recuperação de solos degradados: Interação solo-planta. In: **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 58. SÃO PAULO**, sp. 2007.

CEIVAP (Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul). **Proposta de uma Metodologia para a Fase Inicial de Cobrança na Bacia do Paraíba do Sul**, Resen- de, RJ, 2001.

CHATURVEDI, M. D. Measurements of Forest crops. London: Oxford University Press, p.142, 1926.

CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. Bol. Mus. Para. Emlio Goeldi. Cienc. Nat., Belém, v.7, n. 3, p. 195-218, set.–dez. 2012.

CLAVAL, P. **A Paisagem dos geógrafos**. In: CORREA, R.L & ROSENDAHL, Z. (Org.). **Paisagens, Textos e Identidade**. Ed. Uerj. Rio de Janeiro, 2014.

CNFLORA. **Livro vermelho da flora do Brasil** / texto e organização Gustavo Martinelli, Miguel Avila Moraes; tradução Flávia Anderson, Chris Hieatt. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

COLLI-SILVA, M; BEZERRA, T.L; FRANCO, G.A.D.C; IVANAUSKAS, N.M & SOUZA, F.M. Registros de espécies vasculares em unidades de conservação e implicações para a lista da flora ameaçada de extinção no estado de São Paulo. **Rodriguésia**. 67(2): 405-425. 2016.

COPPETEC (Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente). **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do–Rio Paraíba do Sul** - Resumo Diagnóstico dos Recursos Hídricos, Relatório Final, Relatório Contratual R7, Resende, RJ, 2006.

CORREA, L, S. et, al. Estrutura, Composição florística e caracterização sucessional em remanescente de floresta estacional semidecidual no Sudeste do Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.38, n.5, p.799-809, 2014.

COSTA, O. Memória e paisagem: em busca do simbólico dos lugares. **Espaço e cultura**, UERJ, RJ, edição comemorativa, P. 149-156. 2008.

CUEVAS, G.C. et al. Dinâmica nutricional em floresta estacional decidual com ênfase aos minerais provenientes da deposição da serrapilheira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 3, n.1 p. 35-64, 2005.

D’ELBOUX, R.M.M. **Uma promenade nos trópicos: os barões do café sob as palmeiras-imperiais, entre o Rio de Janeiro e São Paulo**. Anais do Museu Paulista. São Paulo. N. Sér. v.14. n.2. p. 193-250 jul.- dez. 2006.

DA SILVA, G. C. Fitossociologia e Florística do Componente Arbóreo de um Remanescente de Mata Atlântica no Centro Universitário Geraldo di Biase, Campus Barra do Piraí, RJ. **Episteme Transversalis**, ISSN 2236-2649. [S.l.], v. 3, n. 1, ago. 2017. Disponível em: <<http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/view/60>>. Acesso em: 02 de março de 2021.

DANTAS, M. E.; COELHO NETTO, A. L. Resultantes geo-hidroecológicas do ciclo cafeeiro (1780-1880) no médio vale do rio Paraíba do Sul: uma análise qualitativa. Anu. Inst. **Geocienc.**, Rio de Janeiro, 1996.

DANTAS, M.E. & NETTO, A.L.C. **A denudação antropogênica da paisagem: processos erosivodeposicionais no médio Vale do Rio Paraíba do Sul**. In: Oliveira, R.R.; Lazos, A.E.R. (Org.). **Geografia Histórica do café no Rio Paraíba do Sul**. 1ed. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, v. 1, p. 107-126, 2018.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira.** São Paulo: Companhia das Letras, 1997. 484 p.

DIAS NETO, O.C.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S.F.; VALE, V.S do.; GUSSON, A.E. e OLIVIEA, A.P. Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de Floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia** 60 (4): 1087-1100. 2009.

FARIAS, M.J.B. **Florística e estrutura, de fragmentos florestais nativos da mata Atlântica nos municípios de Volta Redonda e Barra Mansa, estado do Rio de Janeiro.** Tese (Doutorado) em Ciências Ambientais e Florestais. Seropédica, UFRJ, Instituto de Floresta, 2017.

FERREIRA, R. R. M.s; TAVARES FILHO, J.; FERREIRA, V. M. Efeitos de sistemas de manejo de pastagens nas propriedades físicas do solo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, p. 913-932, 2010.

FLORA DO BRASIL. **In Lista De Espécies Da Flora Do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível Em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/Índex> 2017. Acesso Em 08/02/2019.

FONSECA-KRUEL, V. S. & PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 18: 177-190, 2004.

FONSECA-KRUEL. et al. Quantitative ethnobotany of a restinga forest fragment. **Rodriguésia** 60 (1): 187-202. 2009.

FORMAN, R. T.T.; GORDON, M. **Landscape Ecology.** John Wiley Y Sons, New York, 1986.

\_\_\_\_\_. Patches and structural componentes for a landscape ecology. **BioScience**. V. 31, n. 10 p. 733-740, 1981.

FOSTER, D.R. Conservation Lessons & Challenges *from* Ecological History. **Forest history today**, Fall 2000.

FREIRE, J. M. **Composição florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta urbana no Ma-ço da Pedra Branca - RJ.** 124 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais) - Instituto de Florestas, UFRJ. Rio de Janeiro, 2010.

FREITAS, W.K de & MAGALHÃES, L.M.S. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. **Floresta e Ambiente** .19(4):520-540.2012.

GANDOLFI, S. **História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia (São Paulo, Brasil), 2000.

GARDENER, M.R. et al. Plant invasions research in Latin America: fast track to a more focused agenda (in press. DOI: 10.1080/17550874.2011.604800). **Plant Ecology & Diversity**. 2012.

GONZAGA, A.P.D. et al. Similaridade florística entre estratos da vegetação em quatro Florestas Estacionais Deciduais na bacia do Rio São Francisco 2013. **Rodriguésia** 64 (1) Mar 2013.

GREGGIO, Thiago Claudino; PISSARRA, Teresa Cristina Tarlé; RODRIGUES, Flávia Mazzer. Avaliação dos fragmentos florestais do município de Jaboticabal-SP. **Revista Árvore**, p. 117-124, 2009.

GUEDES, D.; BARBOSA, L. M.; MARTINS, S. E. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertioxa, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 20, n. 2, p. 299-311, 2006.

HANISCH, A.L. et al. Estrutura e composição florística de cinco áreas de caíva no Planalto Norte de Santa Catarina. *doi. Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo*, v.30, n.64 p. 303-310, nov./dez.2010.

HENCKER, C.; ASSIS, M.A.; LIRIO, E.J. Fitossociologia de um trecho de floresta estacional romântica a al no município de Itarana (ES). **Natureza online**, ISSN 1806-7409, p 153-199. 2012.

HISSATOMI, C.M. et al. Utilização da planta alimentícia não convencional ora pro nobi em educação nutricional. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v.3 n. 4, p. 3846-3855, out./dez. 2020.

HOUGHTON, R.A.; LAWRENCE, K.T.H.J.L. & BROWN, S. The spatial distribution of forest biomass in the Brazilian Amazon: a comparison of estimates. **Global Change Biology**, v.7, p.–31-746, 2001.

HOZTER, W. O sabor do sal: paisagens vernaculares da Araruama (The Taste of Salt: Vernacular Landscapes of Araruama) **Geograficidade** v.4, Número Especial, Outono 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. IBGE, Rio de Janeiro. 1992. 92 p.

\_\_\_\_\_. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. 2ª edição e ampliada. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2012, ISSN 0103-9598.

IZSAK, J.N & PAPP, L.S. A link between ecological diversity indices and measures of biodiversity. **Ecological Modelling** 130 (2000) 151–156.

JOLY, C.A; LEITÃO-FILHO, H.F.; SILVA, S.M. **O patrimônio florístico**. Rio de Janeiro: Index, pag. 94-125, 1991.

JÚNIOR, F. J. G. Aspectos legais da recategorização de uma unidade de conservação - O caso do Parque Natural Municipal Fazenda Santa Cecília do Ingá (Volta Redonda/RJ). **Cadernos UniFOA**, v. 9, n. 24, p. 45-52, 2014.

KÖPPem romátia**to**logia: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Econômica. 1948. 488p.

KROPF, S.M; OLIVEIRA, R.R & LAZOS R.A.E. Sujeitos ocultos na paisagem: Desvelando a cultura material e o trabalho humano. **Estudios Rurales**, 10(19), janeiro-junho, ISSN:2250-4001, 2020.

KURTZ, B. C. & 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** 51(78/115): 69-112. 2000.

LA BLACHE, P.V. **Os gêneros de vida na geografia humana**. Primeiro artigo. In: Haesbaert, Rogério; Nunes Pereira, Sergio; Ribeiro, Guilherme (dir.) Vidal, Vidais: textos de geografia humana, Regional e Política. Rio de Janeiro: Bertrand, pags.159-181. 2012.

LAURANCE, William F. et al. Ecosystem decay of amazonian forest fragments: a 22-year investigation. *Conservation biology*, v. 16, n. 3, p. 605-618. 2002.

LAZOS-RUIZ, A. E. et al. **Conexões socioecológicas no paleoterritório do café**. In: Rogério Ribeiro de Oliveira; Adi Estela Lazos-Ruiz. (Org.). *Geografia Histórica do café no Vale do Rio Paraíba do Sul*. 1ed. Rio de Janeiro: Editora Puc-Rio, 2018, v. 1, p. 127-149.

LOPES, L.C.M.; LOBÃO, A.Q. Etnobotânica em uma comunidade de pescadores artesanais no litoral norte do Espírito Santo, Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão* (N. Sér.) 32:29-52. setembro de 2013.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Vol.3. 1ª edição. Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum, 2009.

MACARTHUR, R.H. & WILSON, O. **The theory of island biogeography**. Princeton university press, 2016.

MACHADO, D.L. **Atributos indicadores da dinâmica sucessional em fragmento de Mata Atlântica na região do Médio Vale do Paraíba do Sul, Pinheiral, Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado, UFRRJ, Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, 2011.

MARTINS, A.L. **História do Café**. 2ª ed. — São Paulo: Contexto, 2012.

MARTINS, S.V; BRITO, E.R; OLIVEIRA-FILHO, A.T; SILVA, A.F e SILVA, E. Floristic composition of two wetland forests in araguaian Plain, state of tocanins, brazil, and comparison with Other Areas. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.1, p.129-141, 2008.

MATOS, D. M. S.; PIVELLO, V. R. O impacto das plantas invasoras nos recursos naturais de ambientes terrestres: alguns casos brasileiros, **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 61, n. 1, p. 27-30, 2009.

MEDEIROS, A. S.; PEREIRA, M. G.; BRAZ, D. M. Estrutura e conservação de um trecho de floresta estacional em Pirai, RJ. **Floresta e Ambiente**, v. 23, n. 3, p. 330-339, 2016.

MELLO, T. F. **Estrutura da vegetação, cobertura florestal e preferências de uso da paisagem associadas a vertentes: as quase-florestas de São Luiz do Paraitinga**. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia. 2009.

MENEZES, C.E.G. **Integridade da paisagem, manejo e atributos do solo no Médio Vale do Paraíba do Sul, Pinheira-RJ**. 2008. 175 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Agronomia, Ciência do Solo, Seropédica, RJ, 2008.

MIRANDA, J.C. Sucessão ecológica: conceitos, modelos e perspectivas. **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, v.4, n.1, p.31-37, Jan-Jun, 2009.

MOREIRA, A. & romátiL romáticinamica da materia organica e da biomassamicrobiana em solo submetido a diferentes sistemas de manejo na Amazonia Ocidental. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v.39, p.1103-1110, 2004.

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 botânica**. 17(2); 371-386.2012.

MORI, S.A. et al. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. 2a ed. Ilhéus: CEPLAC, 1989.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R. **Métodos de Levantamento do componente arbóreo- arbustivo**. In: FELFILI, M. J. et al., (Ed.). Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos. Viçosa/MG: Ed. UFV. 2011.

MORO, M.F; SOUZA, V.C; OLIVEIRA-FILHO, A.T; QUEIROZ, L.P; FRAGA, C.N de; RODAL, M.J.N; ARAÚJO, F.S de e MARTINS, F.R. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta bot. bras.** 26(4): 991-999. 2012.

MOURA, T. D. FRANCELINO, MÁRCIO ROCHA. Diagnóstico ambiental da Bacia hidrográfica do rio Jararaca, município de Bananal, São Paulo. Monografia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. p. 23, 2012.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. Nova York: John Wiley & Sons, 1974.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implication for conservation. **Trends in ecology & evolutions**, v. 10, n. 2, p. 58-62, 1995.

MYERS, Norman, et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NUNES, A.N. **Florística, estrutura e relações solo-vegetação em gradiente fito fisionômico sobre canga, na Serra Sul, FLONA de Carajá- Pará**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Botânica. Universidade Federal de Viçosa, 2009.

OLIVEIRA, B. R. U. et al. "Correlações dendroclimatológicas do *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden na região de Rio Claro, RJ." **Ciência Florestal** 21: 499-508. 2011.

OLIVEIRA, J.A. **Caracterização física da Bacia do Ribeirão Cachimbal-Pinheiral (RJ) e de suas principais paisagens degradadas, Seropédica**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Pós-Graduação em Agronomia, Ciência do Solo, Seropédica, RJ, 1998.

OLIVEIRA, R. R. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. **Rodriguésia**, 53, n. 82, p. 33-58, 2002.

\_\_\_\_\_. Fruto da terra e do trabalho humano: paleoterritórios e diversidade da Mata Atlântica no Sudeste brasileiro. **Revista de História Regional**, v. 20, p. 277-299, 2015.

\_\_\_\_\_. Mata Atlântica, paleoterritórios e história ambiental. **Ambiente & Sociedade** Campinas v. X, n. 2p. 11-23 jul-dez. 2007.

OLIVEIRA, R. R.; ZAÚ A.S.; LIMA, D.F.; SILVA, M. B. R.; VIANNA, M.C.; SODRÉ, D.O.; SAMPAIO, P.D. **Significado ecológico da orientação de encostas no maciço da Tijuca, Rio de Janeiro**. Oecologia brasiliensis: Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros, v.1, 1995.

OLIVEIRA, R.R & ENGEMANN, C. História da paisagem e paisagens sem história: a presença humana na Floresta Atlântica do Sudeste Brasileiro. **Revista Esboços**, Florianópolis, v. 18, n. 25, p. 9-31, ago. 2011.

OLIVEIRA, R.R & NETTO, A.L.C. Processos interativos homem-floresta na evolução da paisagem da Ilha Grande, RJ. **Geo UEFU Revista do Departamento de Geografia**, UERJ, RJ, n. 8, p. 29-38, 2º semestre de 2000.

OLIVEIRA, R.R & SILVA, I.M. **História da paisagem e paisagens sem história: espécies exóticas e nativas manejadas na Mata Atlântica**. In: Peixoto, A.L & SILVA, I.M. (Org.) Saberes e usos de plantas: Legados de atividades humanas no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Ed. PUC-Rio. Vol.1 pag. 69-92, 2011.

OLIVEIRA, R.R. Mata Atlântica, paleoterritórios e história ambiental. **Ambiente & Sociedade**. Campinas v. X, n. 2. p. 11-23. jul. Dez. 2007.

OLIVEIRA, R.R.; PATZLAFF, R. G.; Sheel-Ybert, R. A floresta como esconderijo: arqueologia da paisagem na Mata Atlântica do Rio de Janeiro. **MOSAICO**, v. 13, p. 61-82, 2020.

OLIVEIRA, R.R; PATZLAFF, R.G e YBERT, R, S. A floresta como esconderijo: arqueologia da paisagem na Mata Atlântica do Rio de Janeiro. **Revista Mosaico**, v. 13, p. 61-82, 2019. e-ISSN 1983-7801.

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

PADUA, J.A. Um Sopro de Destruição: Pensamento Político e Crítica Ambiental no Brasil Escravista (1786-1888). 2. Ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor. V. 1. 318p. 2004.

PEITER, P.& TOBAR, C. Poluição do ar e condições de vida: uma análise geográfica de riscos à saúde em Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de saúde pública**, v. 14, p. 473-485, 1998.

PEREIRA M.P.S, FRANCELINO M.R, QUEIROZ J.M. A Cobertura Florestal em Paisagens do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul. **Floresta e Ambiente** 2017.

PEREIRA, S.N.et al. Mamíferos de um fragmento florestal em Volta Redonda, Estado do Rio de Janeiro. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 4, 2013.

PERRONI, M.S. **Construções históricas no Vale do Paraíba Paulista: caracterização de materiais de alvenaria usados nas edificações com terra.** Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Mudança Social e Participação Política, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, SP, em 2014.

PIRES, J. S. R. **Análise ambiental voltada ao planejamento e gerenciamento do ambiente rural: abordagem metodológica aplicada ao município de Luiz Antonio** – SP. 1995. 202 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação, Universidade de São Carlos, 1995.

PRIMO, A. R. R. **Avaliação da influência do reservatório do funil na qualidade da água do rio Paraíba do Sul.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2006.

REIS, H. et al. Análise da composição florística, diversidade e similaridade de fragmentos de Mata Atlântica em Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 280-290, jul./set. 2007.

RICHARDS, P. W. 1981. The tropical rain forest: an ecological study. 2ª ed. **Cambridge**, New York, Melbourne, Cambridge University Press, 450 p.



RODRIGUES, M. J. **Sistematização das propriedades da madeira para o uso racional no desenvolvimento de projeto de produto**. 125 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Desenho Industrial) para obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 1996.

ROSA, C.A da. **Efeito de Borda de Rodovias em Pequenos Mamíferos de Fragmentos Florestais Tropicais**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

ROSENBERG, N. J. **Microclimate: The biological environment**. New York: John Wiley and sons, 1974.

SÁ, C. F. C. & ARAUJO, D. S. D. Estrutura e florística de uma floresta de restinga em Ipitangas, saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia** 60 (1): 147-170. 2009.

SALES, G. P. de. S. **No caminho dos carvoeiros : estrutura da floresta em um paleoterritório de exploração de carvão no Maciço da Pedra Branca, RJ**. 2016. 153 f. Dissertação de mestrado- Departamento de Geografia e Meio Ambiente, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

SALES, G. P.S. et al. **O café e a floresta: composição florística, estrutura e trajetórias sucessionais de cinco fragmentos florestais do Vale do Paraíba** In: Oliveira, R.R.; Lazos, A.E.R. (Org.). Geografia Histórica do café no Rio Paraíba do Sul. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2018, v. 1, p. 107-126.

SAMPAIO, A.B & SCHMIDT, I.B. Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil. Biodiversidade **Brasileira**, 3(2): 32-49, 2013.

SANTOS, A.C. et al. Gênese e classificação de solos numa topossequência no ambiente de mar de morros do médio Vale do Paraíba do Sul, RJ. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 34, núm. 4, julho-agosto, 2010.

SANTOS, J.F.C dos et al. Fragmentação florestal na Mata Atlântica: O caso do município de Paraíba do Sul, RJ, **Brasil. Revista brasileira. Bioci.**, Porto Alegre, v.15, n.3,p. 151-158, jul./set. 2017.

SERPA, A. Milton santos e a paisagem: parâmetros para construção de uma crítica da paisagem contemporânea. **Paisagem Ambiente: ensaios** - n. 27 - São Paulo - p. 131 - 138 – 2010.

SILVA, C.F. et al. Carbono orgânico total, biomassa microbiana e Atividade enzimática do solo de áreas agrícolas, florestais e pastagem no médio vale do Paraíba do Sul (RJ). **R. Bras. Ci. Solo**, 36:1680-1689. 2012.

SILVA, J.S.V. & SOUZA, R.C.C.L. **Água de Lastro e Bioinvasão**. Rio de Janeiro, Interciência, 2004.

SILVEIRA, P. C. Etnografia da paisagem: natureza, cultura e hibridismo em São Luiz do Paraitinga. Doutorado - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

SIMA. **Inventário florestal do estado de São Paulo, mapeamento da cobertura vegetal nativa. Secretaria de Infraestrutura e meio ambiente.** Gov. do estado de São Paulo. Instituto Florestal, 2020.

SOLÓRZAMO, A; GUEDES-BRUNI, R.R e OLIVEIRA, R.R. Composição florística e estrutural de floresta ombrófila densa atlântica com uso pretérito de produção de banana, no parque estadual da Pedra Branca, Rio de Janeiro, RJ. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.3, p.451-462, 2012

SOLÓRZANO, A.; BRASIL, L.S.C.A. OLIVEIRA, R.R. **The Atlantic Forest Ecological History: From Pre-colonial Times to the Anthropocene.** In: MARQUES, M.C.M.; GRELE, C.E.V. (Org.). *The Atlantic Forest*. 1ed. Zurich: Springer International Publishing, 2021, p. 25-44.

SOLÓRZANO, A.; OLIVIERA, R.R e BRUNI, R.G. Geografia, História e Ecologia: Criando pontes para a interpretação da paisagem. *Ambiente & Sociedade*. Campinas v. XII, n.1, p. 49-66, jun-jul. 2009.

\_\_\_\_\_. **História ambiental e estrutura de uma floresta urbana** - In: Oliveira, R.R. (Org.). *As marcas do homem na floresta/organização*: Rogério Ribeiro de Oliveira. – Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2010.

SOLÓRZANO, A.; SALES, G. P. e NUNES, R.S. O Legado Humano na Paisagem do Parque Nacional da Tijuca: Uso, Ocupação e Introdução de Espécies Exóticas. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*. v.7, n.3, set. - dez. 2018, p. 43-57.

SOUZA, D.M.G.; MIRANDA, L.N. & OLIVEIRA, S.A. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L. Fertilidade do solo. Viçosa, MG, **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, 991p. 2007.

SOUZA, G.R. et al. Composição florística e aspectos estruturais do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta atlântica no médio Vale do rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, 7 (4): 398-409, 2007.

SOUZA, G.R; PEIXOTO, A.L; FARIA, M.J.B & ZAÚ, A.S. Composição florística e aspectos estruturais do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta atlântica no médio Vale do rio Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Brasil. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, 7 (4): 398-409, 2007.

SVORC, P. F., Rita de Cássia & Oliveira, Rogério Ribeiro. Uma dimensão cultural da paisagem: história ambiental e os aspectos biogeográficos de um tabu. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, n. 32, p. 140-160, 2012.

TABARELLI M. AGUIAR, A.V, RIBEIRO, M.C e METZ, PERES, C.A. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: Lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation**, nº 143, p.2328–2340, 2010.

TABARELLI, M. AGUIAR, A.V, RIBEIRO, M.C e METZ, J.P. A conversão da floresta atlântica em paisagens antrópicas: Lições para a conservação da diversidade biológica das florestas tropicais **Interciência**, feb, vol. 37 nº 2, 2012.

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

TEIXEIRA, P. C. et al. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. 3. ed. Brasília: Embrapa Solos, 2017.

TOLEDO, L.O.; PEREIRA, M.G. & MENEZES, C.E.G. Produção de serapilheira e transferência de nutrientes em florestas secundárias localizadas na região de Pinheiral, RJ. **Ci. Flor.**, 12:9-16, 2002.

VALENTE, A.S.M. et al. Composição, estrutura e similaridade florística da Floresta Atlântica, na Serra Negra, Rio Preto-MG. **Rodriguésia** 62(2):321-340. 2011.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro-RJ: FIBGE, 1991.

VENZKE, T.S. et al. Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do Padre, RS, Brasil. *Revista árvore* 38 (3) Jun. 2014.

VERGER, P. Ewé: **O uso das plantas na sociedade iorubá**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

VIANNA, R. Sedimentos de uma história: ausência de um passado presente em uma floresta do Rio de Janeiro. 2013. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Geografia– Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

VIEIRA, C. M. & PESSOA S. DE V. A. Estrutura e composição florística do estrato herbáceo subarbustivo de um pasto abandonado na Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, RJ. **Rodriguésia** 52(80): 17-30. 2001.

VITAL, M.H.F. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. *Revista do BNDS*, Rio de Janeiro, v. 14. no 28, p. 23, 2007.

WERNECK, M. D. S.; PEDRALI, G.; KOENIG, R.; GISEKE, L. F. Floristic and structure of three sites of semideciduous forest in the Tripuí Ecological Station, Ouro Preto, MG. **Brazilian Journal of botany**, 23, n. 1, –. 97-106, 2000.

## Anexos

**Anexo I** - *Chek list* das famílias e espécies, bem como a indicação para as respectivas áreas de ocorrência nos municípios do Vale do Paraíba RJ/SP. Legenda: São José do Barreiro/SP; Arapeí /SP; Bananal/SP; Cicuta/Volta Redonda /RJ; Ingá/Volta Redonda/ RJ; A6 – Pirai/RJ; Rio Claro/RJ; Barra do Pirai/RJ. **GE** – **Grupos ecológicos** (Si – secundária inicial, St – secundária tardia; P- pioneira e Cl – clímax). **Espécies Ameaça-as** (NE – não avaliada; –C - pouco preocupant–, NT - quase ameaçada, VU - vulnerável, EN – em perigo, CR – criticamente em perigo). **Síndrome de Dispersão** (Ane – anemocórica, Aut – Anemocórica e Zoo – zoocórica)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR)	Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	*	*	*	*		*	*	*	St	LC	Ane
	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi					*	*			Si	NE	Zoo
<b>Annonaceae</b>	<i>Annona cacans</i> Warm.		*			*	*			Si	LC	Zoo
	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi							*	*	Si	NE	Zoo
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.						*			St	NE	Zoo
	Annonaceae sp. 1				*	*						Zoo
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.				*	*				St	LC	Zoo
	<i>Guatteria ferruginea</i> A.St.-Hil.				St	NE		Zoo				
	<i>Guatteria latifolia</i> R.E.Fr.							*			NE	Zoo
	<i>Guatteria nigerescens</i> Mart.	*										Zoo
	<i>Gatteria vilosissima</i> A.St.-Hil.			*	*						LC	Zoo
	<i>Oxandra martiana</i> (SchiltdL.) R.E.Fr.				*					Si	NE	Zoo
	<i>Oxandra espintana</i> (Spruce ex Benth.) Baill.				*					St	NE	Zoo
	<i>Oxandra riedeliana</i> R.E.Fr.				*					St		Zoo
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.		*	*		*				St	LC	Zoo
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.		*	*		*	*	*	*	Si	NT	Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
Apocynaceae	<i>Xylopia ochrantha</i> Mart.		*							NE	Zoo
	<i>Himatanthus bracteatus</i> (A. DC.) Woodson	*				*			St	NE	Ane
	<i>Kielmeyera coriaceae</i> Mart. & Zucc.	*									Ane
	<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.		*	*	*		*		Pi	LC	Ane
Aquifoliaceae	<i>Tabernaemontona hystrix</i> Steud.			*	*	*	*		Si	NE	Ane
	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek						*		Si	NE	Zoo
	<i>Ilex taubertiana</i> Loes.		*						St	NE	Zoo
Araliaceae	<i>Didymopanax macrocarpus</i> (Cham. & Schltdl.) Seem.			*					St	NE	Zoo
	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.		*			*			Si	NE	Zoo
	<i>Didymopanax vinosus</i> (Cham. & Schltdl.) Marchal		*						Si	NE	Zoo
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	*		*			St	LC		Zoo	
	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret					*	*		Si	NE	Zoo
	<i>Bactris caryotifolia</i> Mart.				*				St	NE	Zoo
	<i>Geonoma</i> sp. 1		*							LC	Zoo
Bignoniaceae	<i>Piptocarpha quadrangularis</i> (Vell.) Baker				*				Pi	NE	Ane
	Bignoniaceae sp. 1					*					
	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.					*			Pi	NE	Ane
	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos				*	LC		Ane			

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
					r						
	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.		*	*	*	Si	LC		Ane		
	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.				*				Si	NE	Ane
	<i>Pleonotoma stichadenia</i> K. Schum.					*			Si	NE	Ane
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	*		*	*	*	*	*	Si	NE	Ane
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.					*				VU	Ane
<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia superba</i> Cham.						*		Si	NE	Zoo
	<i>Cordia trichoclada</i> DC.				*				Si	NE	Zoo
	<i>Cordia trichotoma</i> Arráb. ex Steud.				*				SI	LC	Zoo
<b>Cactaceae</b>	<i>Pereskia grandifolia</i> Haw.					*			Pi	LC	Zoo
<b>Canabaceae</b>	<i>Celis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.				*				Pi	NE	Zoo
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume					*		*	Pi	NE	Zoo
<b>Caricaceae</b>	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	*							St	NE	Zoo
<b>Celastraceae</b>	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	*			*				NC	NE	Zoo
	<i>Monteverdia ardisiifolia</i> (Reissek) Biral				*	*	*		St	NE	zoo
	<i>Monteverdia communis</i> (Reissek) Biral	*							St	NE	Zoo
	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral		*			*			NC	LC	Zoo
	<i>Monteverdia ilicifolia</i> (Mart. ex Reissek) Bira				*				NC	NE	Zoo
	<i>Monteverdia</i> sp. 1	*			*						Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Salacia grandifolia</i> (Mart.ex Schult) G.Don				*				NC	NE	Zoo
	<i>Salacia</i> sp. 1				*						Zoo
	<i>Tontelea passiflora</i> (Vell.) Lombardi				*				Si	NE	Zoo
<b>Chrysobalanaceae</b>	<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	*			*				Si	NE	Zoo
	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.				*				Si	NE	Zoo
<b>Clusiaceae</b>	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.		*		*				St	NE	Zoo
	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi		*		*				St	NE	Zoo
	<i>Tovomitopsis</i> aff. <i>saldanhae</i> Engl.				*				St	NE	Ane
<b>Combretaceae</b>	<i>Terminalia januarensis</i> DC.		*		*				Si	NE	Ane
<b>Cyatheaceae</b>	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb						*		St	NE	Zoo
<b>Elaeocarpaceae</b>	<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	*	*		*	*			Cl	LC	Zoo
	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.				*				Si	NE	Zoo
	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.		*						St	LC	Zoo
<b>Erythroxylaceae</b>	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A.St.-Hil.				*	*	*		St	NE	zoo
	<i>Erythroxylum gaudichaudii</i> Peyr.						*		St	NE	Zoo
	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	*			*	*	*		Si	LC	Zoo
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.				*	*			Cl	NE	Aut
	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr) Pax				*	*			Si	NE	Aut
	<i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	*			*				St	NE	Aut



FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Actinostemon</i> sp. 1				*						Aut
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.			*		*	*	*	Si	NE	Zoo
	<i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.		*	*	*	*	*		Si	NE	Aut
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.			*	*		*		Pi	NE	Aut
	<i>Croton urucurana</i> Baill.				*				Si	NE	Aut
	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	*		*		*			Si	NE	Aut
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl. var. <i>guianensis</i>		*	*	*	*			Si	NE	Aut
	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M Johnst.				*				St	NE	Aut
	<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.				*				St	NE	Aut
	<i>Philyra brasiliensis</i> Klotzsch.				*				Si	NE	Aut
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong					*			St	NE	Zoo
	<i>Senefeldera verticillata</i> (Vell.) Croizat.	*			*	*	*		Cl	NE	Aut
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.							*	Si	LC	Zoo
<b>Fabaceae</b>	<i>Abarema brachystachya</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes					*			Si	LC	Aut
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record				*	*	*		Si	NE	Aut
	<i>Albizia</i> sp. 1					*					Aut
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	*		*		*			Pi	NE	Aut
	<i>Anadenanthera</i> sp. 1				*						Aut
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.						*		St	NE	Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.			*	*	*	*	*	St	VU	Ane
	<i>Cassia</i> sp. 1					*					Aut
	<i>Centrolobium microchaete</i> (Mart.ex Benth.) H.C.Lima	*							Si	NE	Ane
	<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. Ex Benth						*		St	NE	Ane
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemín. Ex Benth.	*							St	LC	Ane
	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne				*				St	NE	Aut
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme				*	*			Si	NE	Aut
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	*		*	*	*	*	*	St	VU	Aut
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.			*					St	NE	Ane
	<i>Deguelia hatschbachii</i> A.M.G. Azevedo			*			*	*	PI	NE	Ane
	<i>Dimorphandra exaltata</i> Schott				*				St	NE	Ane
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong				*	*	*		Si	NE	Aut
	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews							*	Si	NE	Aut
	<i>Inga capitata</i> Desv.				*				St	NE	Zoo
	<i>Inga edulis</i> Mart.				*	*			Si	NE	Zoo
	<i>Inga tenuis</i> (Vell.) Mart.			*	*				Cl	NE	Zoo
	<i>Inga vera</i> Willd.					*			Si	NE	Zoo
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima				*		*		Si	NE	Aut
	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi				*	*		*	Si	NE	Aut

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR)	Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel						*			Si	NE	Aut
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stelfeld			*		*	*			Pi	NE	Aut
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	*				*			*	St	LC	Aut
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel								*	Si	NE	Aut
	<i>Machaerium</i> sp. 1				*	*						Aut
	<i>Mimosa artemisiana</i> Heringer & Paula					*	*			Pi	NE	Aut
	<i>Moldenhawera polysperma</i> (Vell.) Stelfeld		*		St	NE		Aut				
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	*		*			*			St	NE	Aut
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	*		*		*	*	*	*	Si	LC	Aut
	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.			*					*	St	NE	Aut
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.				*					St	LC	Aut
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	*	*	*	*	*	*	*		Si	NE	Aut
	<i>Pseudopiptadenia inaequalis</i> (Benth.) Rauschert				*					Si	NE	Aut
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl				*					Si	NE	Aut
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake								*	Si	NE	Aut
	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby					*			*	Pi	NE	Aut
	<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schoth) R.S.Cowan				*					Si	NE	Aut
	<i>Swartzia</i> sp. 1				*					Sd		Aut
	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.				*					St	NE	Aut

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
<b>Lacistemataceae</b>	<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. Ex Benth.) Zarucchi & Pipoly			*					St	NT	Aut
	<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev		*		*				Si	LC	Aut
	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Frongn) Vogel	*					*		St	NE	Aut
	<i>Senegalia</i> sp. 1				*						Aut
	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose				*				Sd	NE	Aut
	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat					*			Pi	NE	Aut
	<i>Lacistema pubescens</i> Mart.						*		Pi	NE	Aut
<b>Lamiaceae</b>	<i>Lacistema serrulatum</i> Mart.						*		PI	NE	Aut
	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke		*				*		Pi	NE	Zoo
<b>Lauraceae</b>	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez				*				St	NE	Zoo
	<i>Beilschmiedia emarginata</i> (Meisn.) Kosterm.		*						St	NE	Zoo
	<i>Beilschmiedia fluminensis</i> Kosterm.		*		*		*		St	NE	Zoo
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	*	*	*		*	*		Si	NE	Zoo
	<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.			*					St	NE	Zoo
	<i>Cryptocarya micrantha</i> Meisn.		*	*	*				St	NE	Zoo
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Ness					*			Si	NE	Zoo
	<i>Nectandra</i> sp. 1					*					Zoo
	<i>Nectandra</i> sp. 2					*					Zoo
	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez			*					St	NE	Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Ocotea brachybotrya</i> (Mess.) Mez						*		Si	NE	Zoo
	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez		*						Cl	VU	Zoo
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez		*		*	*	*		St	NE	Zoo
	<i>Ocotea elegans</i> Mez				*				St	NE	Zoo
	<i>Ocotea fasciculata</i> (Nees) Mez.				*		*		St	NE	Zoo
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez				*				St	NE	Zoo
	<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott) Mez			*					St	LC	Zoo
	<i>Ocotea laxa</i> (Ness) Mez				*				St	LC	Zoo
	<i>Ocotea porosa</i> (Nees & emrt.) Barroso		*						Si	EN	Zoo
	<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez				*		*		Cl	NE	Zoo
	<i>Ocotea</i> sp. 1		*	*	*	*					Zoo
	<i>Ocotea</i> sp. 2				*	*					Zoo
	<i>Ocotea</i> sp. 3	*									Zoo
	<i>Persea obovata</i> Ness & Mart.					*	*		St	CR	Zoo
	<i>Phyllostemonodaphne geminiflora</i> (Mez) Kosterm.		*		*	*	*		St	LC	Zoo
	<i>Urbanodendron bahiense</i> (Meisn.) Rohwer				*				Cl	VU	Zoo
	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Neez) Mez.				*				St	LC	Zoo
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze				*				Cl	NE	Aut
	<i>Cariniana legalis</i> (Marem) Kuntze				*	*	*		Cl	EN	Aut

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR)	Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
Malpighiaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.		*		*	*	*			St	NE	Aut
	<i>Barnebya dispar</i> (Griseb.) W.R. Anderson & B. Gates				*		*			Si	NT	Zoo
	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb	*				*				St	NE	Zoo
Malvaceae	<i>Bombax</i> sp. 1				*							Aut
	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.HiL.) Ravenna					*	*			Si	NE	Aut
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.					*				Si	NE	Aut
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.			*		*				St	NE	Aut
	Malvaceae sp. 1				*							
	<i>Pachira endecaphylla</i> (Vell.) Carv.-Sobr.			*	*			*		Si	NE	Aut
	<i>Quararibeia penduliflora</i> (A.St.HiL.) K.Schum				*					Si	NE	Aut
	<i>Quararibeia turbinata</i> (Sw.) Poir.				*					Si	NE	Aut
	<i>Sterculia apetala</i> St.HiL.				*					St	NE	Aut
	<i>Miconia brasiliensis</i> (Spreng.) Triana		*	*						Si	NE	Ane
Melastomataceae	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin		*	*	*	*	*			Si	NE	Ane
	<i>Miconia discolor</i> DC.					*	*			Si	NE	Aut
	<i>Miconia paucidens</i> Cogn.						*			Sd	LC	Aut
	<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) Cogn.						*			Sd	NE	Aut
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	*						*		St	VU	Aut
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.		*		*		*	*		St	NE	Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR)	Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		*		*	*	*	*		Si	NE	Aut
	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.		*	*		*	*	*	*	Si	NE	Aut
	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.		*			*	*	*		St	LC	Zoo
	<i>Trichilia micrantha</i> Benth.				*		*			Si	NE	Zoo
	<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.		*		*					Si	NE	Zoo
	<i>Trichilia tetrapetala</i> C.DC.						**			SSi	LC	Zoo
	<i>Trichilia</i> sp.									Si	LC	Zoo
	<i>Trichilia</i> sp. 1				*		*			Sd	LC	Zoo
<b>Monimiaceae</b>	<i>Mollinedia</i> aff. <i>schottiana</i> (Spreng) Berg				*					Cl	NE	Zoo
	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins						*			Cl	NE	Zoo
<b>Moraceae</b>	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	*	*	*	*	*	*	*	*	St	LC	Zoo
	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul						*			St	NE	Zoo
	<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg				*			*		Si	NE	Zoo
	<i>Ficus cyclophylla</i> (Miq.) Miq.			*	*	*	*	*		St	VU	Zoo
	<i>Ficus insipida</i> Willd.						*			St	NE	Zoo
	<i>Ficus</i> sp. 1				*					Sd		Zoo
	<i>Ficus trigona</i> L. f.		*					*	*	St	NE	Zoo
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & EndL.) Rusby		*							Sd	LC	Zoo
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex steud.					*			*	Si	NE	Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	Moraceae sp. 1				*	*			Sd		Zoo
	<i>Sorocea bonplandii</i> (BailL.) W.C.Burger et al.,	*	*		*	*	*		St	NE	Zoo
	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.				*				Si	LC	Zoo
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.				*				Pi	NE	Zoo
<b>Myristicaceae</b>	<i>Virola gardineri</i> (A.DC) Warb.				*				Cl	NE	Zoo
	<i>Virola bicuhyba</i> (emhott) A. C. Smith		*		*				St	EN	Zoo
	<i>Virola</i> sp. 1		*						Sd		Zoo
<b>Myrtaceae</b>	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk	*				*	*		Si	NE	Zoo
	<i>Campomemesia hirsuta</i> Gardner						*		St	EN	Zoo
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	*	*		*			*	St	LC	Zoo
	<i>Eugenia adenantha</i> O.Berg				*				Si	NE	Zoo
	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.					*			St	NE	Zoo
	<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.		*		*	*			Cl	LC	Zoo
	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg				*				Sd	LC	Zoo
	<i>Eugenia florida</i> DC.						*		St	LC	Zoo
	<i>Eugenia mosenii</i> (Kausel) Sobral						*		Si	NE	Zoo
	<i>Eugenia multicostata</i> D.Legrand				*				Si	NE	Zoo
	<i>Eugenia pulcherrima</i> Kiaersk.				*				Si	NE	Zoo
	<i>Eugenia oblongata</i> O.Berg	*	*		*				St	NE	Zoo



FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg		*		*				St	LC	Zoo
	<i>Eugenia pulcherrima</i> Kiaersk				*				St	NE	Zoo
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	*							St	NE	Zoo
	<i>Eugenia ramboi</i> D.Legrand			*					St	NE	Zoo
	<i>Eugenia uniflora</i> bedd.				*				St	NE	Zoo
	<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely				*	*			Si	NE	Zoo
	<i>Eugenia</i> sp. 1				*	*			Sd		Zoo
	<i>Marlierea</i> sp. 1					*			Sd		Zoo
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg		*	*	*				Cl	LC	Zoo
	<i>Myrceugenia</i> sp. 1		*						Sd		Zoo
	<i>Myrcia excoriata</i> (Mart.) E.Lucas & C.E.Wilson				*				St	NE	Zoo
	<i>Myrcia neoblanchetiana</i> E.Lucas & Sobral						*	*	Sd	NE	Zoo
	<i>Myrcia insigniflora</i> M.F.Santos				*				Sd	NE	Zoo
	<i>Myrcia emneata</i> (O. Berg) Nied.				*	*			Si	EN	Zoo
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.		*		*				Sd	NE	Zoo
	<i>Myrcia neoclesiifolia</i> A.R.Lourenço & E.Lucas		*							NE	Zoo
	<i>Myrcia neosuaveolens</i> E.Lucas & C.E.Wilson				*				Si	NE	Zoo
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.		*		*				Si	LC	Zoo
	<i>Myrcia vellozoi</i> Mazine		*						Si	NE	Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Myrcia</i> sp. 1				*				Sd		Zoo
	<i>Myrcia reticulata</i> Cambess.			*			*		St	NE	Zoo
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		*	*	*	*	*	*	Si	NE	Zoo
	<i>Myrciantes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	*							St	LC	Zoo
	<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral					*			Si	NE	Zoo
	Myrtaceae sp. 1	*	*			*			Sd		Zoo
	Myrtaceae sp. 2	*	*			*			Sd		Zoo
	Myrtaceae sp. 3				*				Sd		Zoo
	Myrtaceae sp. 4				*				Sd		Zoo
	Myrtaceae sp. 5				*				Sd		Zoo
	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral		*						St	VU	Zoo
	<i>Plinia parvifolia</i> (O.Berg) Stadnik & Sobral		*						Si	NE	Zoo
	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman		*						Si	NE	Zoo
	<i>Psidium guajava</i> L.					*			Pi	NE	Zoo
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston						*		Pi	NE	Zoo
Nyctaginaceae	<i>Guapira nitida</i> (VelL.) Reitz				*	*			St	LC	Zoo
	<i>Guapira opposita</i> (VelL.) Reitz	*	*	*	*	*	*		St	NE	Zoo
Ochnaceae	<i>Ouratea cuspidata</i> (A.St.HiL.) EngL.		*		*				Si	LC	Zoo
	<i>Ouratea</i> sp. 1		*						Sd		Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicutá (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
Olacaceae	<i>Ouratea stipulata</i> (VelL.) Sastre.				*				Si	NE	Zoo
	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke				*	*			St	NE	Ane
	<i>Schoepfia brasiliensis</i> A.DC				*				St	NE	Ane
Opiliaceae	<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.						*		Si	NE	Zoo
Peraceae	<i>Pera</i> aff. <i>glabrata</i> BailL.				*				St	NE	Zoo
	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp ex. BailL.					*			St	NE	Zoo
	<i>Pera heteranthera</i> (Schrunk) I.M.Joshst			*					St	NE	Zoo
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão		*	*		*			Si	NE	Zoo
Picramniaceae	<i>Picramnia ciliata</i> Mart.				*	*			Si	NE	Zoo
	<i>Picramnia gardneri</i> Planch.						*		Si	NE	Zoo
	<i>Picramnia glazioviana</i> EngL.		*						Si	NE	Zoo
	<i>Picramnia ramiflora</i> Planch.			*					Si	NE	Zoo
	<i>Picramnia</i> sp. 1				*				Sd		Zoo
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.					*			Pi	NE	Zoo
	<i>Piper crassinervium</i> Kunth							*	Pi	NE	Zoo
Polygonaceae	<i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau						*		Si	NE	Aut
	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.		*		*	*			Si	NE	Ane
Primulaceae	<i>Clavija nutans</i> (VelL.) B.Ståhl					*			Si	NE	Zoo
	<i>Geissanthus ambiguus</i> (Mart.) G.Agostini		*						Sd	NE	Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicutá (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Geissanthus solanacea</i> Roxb.					*			Pi	NE	Zoo
	<i>Geissanthus</i> sp. 1					*			Sd		zoo
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.			*					Si	NE	zoo
	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.						*		Si	NE	zoo
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.						*		Pi	NE	zoo
<b>Proteaceae</b>	<i>Roupala montana</i> AubL. var. montana				*				St	NE	Aut
<b>Quiinaceae</b>	<i>Quiina glazovii</i> EngL.		*						Sd	NE	Aut
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins					*	*		Si	LC	Aut
	<i>Colubrina glandulosa</i> subsp. <i>reitzii</i> (M.C.Johnst.) Borhidi						*		Si	NE	Aut
<b>Rubiaceae</b>	<i>Alibertia</i> sp. 1				*				Sd		Zoo
	<i>Alseis floribunda</i> Schott		*		*	*		*	St	NE	Ane
	<i>Alseis involuta</i> K.Schum. In Mart.					*			St	VU	Ane
	<i>Amaioua glomerulata</i> (Lam. ex Poir.) Delprete & C.Persson	*							Sd	NE	Zoo
	<i>Amaioua guianensis</i> AubL.					*	*		Si	NE	Zoo
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.ex Schult. & Schult.f.	*	*	*	*	*	*		Si	NE	Zoo
	<i>Bathysa mendoncae</i> K.Schum.			*					Si	NE	Ane
	<i>Bathysa stipulata</i> (Vell.212romátiesl						*		Si	NE	Ane
	<i>Coffea arabica</i> L.				*	*	*		Sd	NE	Zoo
	<i>Cordia obtusa</i> (K.Schum.) Kuntze		*						Si	NE	Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
	<i>Coussarea</i> sp. 1		*		*				Sd	NE	Zoo
	<i>Faramea multiflora</i> A.Rich. ex DC.					*			Si	NE	Zoo
	<i>Genipa infundibuliformis</i> D.C. Zappi & Semir				*				St	LC	Aut
	<i>Posoqueria latifolia</i> AubL.				*		*		St	LC	Zoo
	<i>Psychotria</i> sp. 1					*			Sd		Zoo
	<i>Psychotria vellosiana</i> benth					*			Si	LC	Zoo
	<i>Randia armata</i> DC.				*				Si	NE	Zoo
	Rubiaceae sp. 1				*				Sd		
	Rubiaceae sp. 2				*				Sd		
	Rubiaceae sp. 3				*				Sd		
	Rubiaceae sp. 4				*				Sd		
	Rubiaceae sp. 5				*				Sd		
	Rubiaceae sp. 6				*				Sd		
	<i>Rudgea recurva</i> Mull. Arg.				*				Sd	NE	Zoo
	<i>Rudgea reticulata</i> Benth.				*				Si	LC	Zoo
	<i>Rudgea</i> sp. 1					*			Sd		Zoo
	<i>Schizocalyx cuspidatus</i> (A.St.HiL.) KainuL. & B. Bremer		*				*		Si	NE	Ane
	<i>Simira glaziovii</i> (K. Schum.) Steyer	*			*				St	NE	Ane
	<i>Simira viridiflora</i> (Alemmão & Saldanha) Steyer.				*				St	NE	Ane

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicuta (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
<b>Rutaceae</b>	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.					*			Si	NE	Aut
	<i>Neoraputia alba</i> (Nees & Mart.) Emmerich ex Kallunki				*				St	NE	Aut
	<i>Zanthoxylum monogynum</i> A.St.HiL.				*	*			St	NE	Zoo
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	*		*		*	*	*	Cl	NE	Zoo
<b>Sabiaceae</b>	<i>Meliosma ittiaiae</i> Urb.		*						Si	NE	Zoo
<b>Salicaceae</b>	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.						*		Si	NE	Zoo
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.					*			Si	NE	Zoo
	<i>Casearia pauciflora</i> Camb.				*				Si	LC	Zoo
	<i>Casearia selloana</i> Eichler							*	Si	NE	Zoo
	<i>Casearia</i> sp. 1					*			Sd		Zoo
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.				*	*	*	*	Pi	NE	Zoo
	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.				*				Pi	NE	Zoo
	<i>Xylosma glaberrima</i> Sleumer						*		Si	NT	Aut
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.Hil) Radlk.		*	*	*	*	*		St	NE	Zoo
<b>Sapindaceae</b>	<i>Cupania ludowgii</i> Sommer & Ferrucci			*					Si	NE	Zoo
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	*	*	*	*	*	*	*	St	NE	Zoo
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	*	*			*			St	NE	Zoo
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	*							Si	NE	Zoo
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	*	*						Si	NE	Zoo

FAMÍLIA	ESPÉCIE	S. J. Barreiro	Arapeí	Bananal	Cicutá (VR) Ingá (VR)	Pirai	Rio Claro	B. do Pirai	GE	Ameaçadas	Dispersão
Sapotaceae	<i>Matayba grandis</i> Radlk.							*	Si	NE	Zoo
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.			*					Si	NE	Zoo
	<i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.					*			St	NE	Zoo
	<i>Matayba</i> sp. 1				*	*			Sd		Zoo
	<i>Chrysophyllum luncentifolium</i> Cronquist.			*	*		*		St	NE	Zoo
	<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist		*		*				St	NE	Zoo
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	*	*		*		*		St	NE	Zoo
	<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart & Eichl) Pierre		*		*				St	LC	Zoo
	<i>Micropholis</i> sp. 1				*				Sd		Zoo
	<i>Pouteria filipes</i> Eyma.				*				St	NE	Zoo
Simaroubaceae	<i>Pouteria psammophila</i> (Mart.) Radlk.	*			*				St	NE	Zoo
	<i>Pouteria reticulata</i> (EngL.) Eyma				*				St	LC	Zoo
	Simaroubaceae sp. 1				*				Sd		Zoo
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> AubL.	*		*		*	*	*	Si	NE	Zoo
Symplocaceae	<i>Symplocos insignis</i> Brand						*	*	Si	NE	Zoo
	<i>Symplocos strellensis</i> Casar.						*		Si		Zoo
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.					*	*		Pi	NE	Zoo
	<i>Solanum argenteum</i> Dunal					*			Pi	NE	Zoo
	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.					*			Pi	NE	Zoo

[illegible]



**Anexo II** - Variáveis referentes aos atributos químicos dos solos condicionados aos diferentes fragmentos florestais estudados no Vale do Paraíba RJ/SP.

ACP 1 (0-10 cm) – Correlação das variáveis com os componentes

	Comp.1	Comp.2
TOC	0.013442	0.366621
pH	-0.0105	-0.02492
Ca	-0.01611	-0.04985
Mg	-0.01339	-0.02983
Al	0.017909	0.047604
K	-0.00207	-0.00185
Na	0.000131	0.000463
Potencial de acidez	0.067702	0.207052
P	0.059191	0.015371
S	-0.03145	-0.08107
T	0.036255	0.125983
V	-0.28699	-0.72346
Areia	0.127611	-0.26345
Silte	-0.08497	-0.02734
Argila	-0.04265	0.29079
Nº famílias	0.250575	-0.09978
Nº espécies	0.902272	-0.20344
Área basal	0.060712	0.253585
Densidade total	0.01479	-0.0013
H'	0.009202	-0.0037

ACP 2 (10-20 cm) – Correlação das variáveis com os componentes

	Comp.1	Comp.2
TOC	0.103567	0.386996
pH	-0.00899	-0.02371
Ca	-0.0061	-0.02524
Mg	-0.00611	-0.01869
Al	0.027886	0.057679
K	-0.00086	-0.00122
Na	5.47E-05	-0.00031
Potencial de acidez	0.062309	0.187891
P	0.036867	0.000894
S	-0.01301	-0.04546
T	0.049299	0.142427
V	-0.2092	-0.67797
Areia	0.147439	-0.34651
Silte	-0.06271	-0.07249
Argila	-0.08473	0.418996
Nº famílias	0.255803	-0.06506
Nº espécies	0.914496	-0.11886
Área basal	0.042738	0.093813
Densidade total	0.014939	0.003131
H'	0.009731	-0.00291

**Anexo III** - Atributos históricos e contemporâneos oriundos dos três fragmentos florestais dos municípios de Bananal, Arapeí, São José do Barreiro, Volta Redonda (Cicuta e Floresta do Ingá), Pirai e Barra do Pirai no Vale do Paraíba SP/RJ.

Atributo Históricos	Bananal	Arapeí	São José do Barreiro
Caminho antigo	Ausente, porém presença de antigas carvoarias na floresta	antiga estrada de carros de bois, que atravessa o fragmento no sentido aproximado oeste/leste	antiga estrada de carros de bois, com leito com seção de 3,5 m x 1,7 altura e atravessa o fragmento o sentido aproximado norte/sul
Exemplares arbóreos de grande porte*	<i>Tachigali rugosa</i> , <i>Pseudopiptadenia contorta</i> e <i>Hyeronima alchorneoides</i> . No total são responsáveis por 5,04% da área basal total.	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> , <i>Virola oleífera</i> e <i>Quina glaziovii</i> . responsáveis por 2,5 % da área basal	<i>Syagrus pseudococos</i> , <i>Pseudopiptadenia contorta</i> e <i>Brosimum glaziovii</i> . Responsáveis por 2,64 % da área basal do remanescente.
Espécies dos exemplares de grande porte exclusivos deste remanescente	<i>Tachigali rugosa</i>	Sem espécies exclusivas	<i>Jacaratia heptaphylla</i>
porcentagem de espécies arbóreas ramificadas, indicado corte a machado	3,5%	4,1%	4,22 %
Espécies vegetais exóticas	Bananeira ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.), Café ( <i>Coffea arabica</i>	Café ( <i>Coffea arabica</i> L.), <i>Eucaliptus</i> sp.	Café ( <i>Coffea arabica</i> L.)
Atributo Contemporâneos	Bananal	Arapeí	São José do Barreiro
Recrutamento do jacarandá ( <i>Dalbergia nigra</i> )	A espécie ocorre em uma densidade relativa de 1,5%, com um diâmetro máximo de 5,7 cm.	Não observado	A espécie foi encontrada no levantamento feito em uma densidade relativa de 1,6%, com um DAP de 29 cm.
Recrutamento significativo de plântulas próximo à árvore-mãe*	<i>Vochysia bifalcata</i> Warm.	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Observado para <i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman
Presença de frutos não predados sobre o solo	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassan	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	são observados frutos de várias espécies apodrecendo sobre o piso florestal, indicando ausência de predadores/dispersores.
Espécies da fauna como visitantes ocasionais	Cães domésticos, Lobo Guará	Cães domésticos	Capivara ( <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> ); onça-parda ( <i>Puma concolor</i> )
Ocorrência de invasão biológica de fauna nativa alóctone	Ocorrência de cascavel ( <i>Crotalus durissus</i> ). Reporta-se sua chegada há 20 anos	Lobo Guará. Reporta-se ocorrência há 20 anos.	Ocorrência de cascavel ( <i>Crotalus durissus</i> ). Na região reporta-se a chegada da espécie há cerca de 20-30 anos
Uso por animais de pastoreio	Área ainda utilizada pelo gado	Área ainda utilizada pelo gado	Observadas fezes de cavalos e bois

Usos recentes da vegetação	Floresta com sua borda ocupada por moradores	Floresta com sua borda ocupada por moradores	Abertura e marcação de picada para possível implantação de obra civil
Continuação anexo III			
Atributo Históricos	Volta Redonda “Floresta da Cicuta” /RJ	Volta Redonda “Floresta Santa Cecília do Ingá” /RJ	Pirai/RJ
Caminho antigo	Estradas antigas de acesso a ruínas de barragem	Vestígio de estradas dentro da floresta	Ausência de vestígios de estradas
Exemplares arbóreos de grande porte*	<i>Sparattosperma leucanthum</i> , <i>Sterculia apetala</i> e <i>Cariniana strellensis</i> . No total são responsáveis por 3,55 % da área basal do remanescente.	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> , responsável por 1,8 % da área basal do remanescente.	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> , <i>Piptadenia gonoacantha</i> e <i>Moldenhawera polysperma</i> responsável por 7,78 % da área basal do remanescente.
Espécies dos exemplares de grande porte exclusivos deste remanescente	<i>Tachigali rugosa</i>	Sem espécies exclusivas	Sem espécies exclusivas
porcentagem de espécies arbóreas ramificadas, indicado corte a machado	2,5%	1,5%	0,5 %
Espécies vegetais exóticas	Bananeira ( <i>Musa x paradisiaca</i> ), <i>Salvia</i> ( <i>Salvia splendens</i> ); <i>Hibisco</i> ( <i>Malvaviscus arboreus</i> ), Limão galego ( <i>Citrus arangifolia</i> ), <i>Trapoeraba</i> ( <i>Tradescantia zebrina</i> ) e café ( <i>Coffea arabica</i> L.),	Café ( <i>Coffea arabica</i> ), Bananeira ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.), <i>Salvia</i> ( <i>Salvia splendens</i> ); <i>Hibisco</i> ( <i>Malvaviscus arboreus</i> ),	Bananeira ( <i>Musa x paradisiaca</i> ), Café ( <i>Coffea arabica</i> ),
Atributo Contemporâneos	Volta Redonda “Floresta da Cicuta” /RJ	Volta Redonda “Floresta Santa Cecília do Ingá” /RJ	Pirai/RJ
Recrutamento	Recrutamento da canela cocô ( <i>Actinostemon klotzschii</i> ) Foi encontrada no levantamento em uma densidade relativa de 22,6 %,	<i>Dalbergia nigra</i> , A espécie foi encontrada no levantamento em uma densidade relativa de 4,48 %,	A espécie foi encontrada no levantamento feito em uma densidade relativa de 1,6%, com um DAP de 29 cm.
Recrutamento significativo de plântulas próximo à árvore-mãe*	<i>Actinostemon klotzschii</i> e <i>Euterpe edulis</i>	<i>Dalbergia nigra</i> e <i>Apuleia leiocarpa</i>	Observado para <i>Mabea fistulifera</i>
Presença de frutos não predados sobre o solo	Não observado	Não observado	Não observado
Espécies da fauna como visitantes ocasionais	Paca ( <i>Cuniculus paca</i> ), e invasão do cão doméstico ( <i>Canis domesticus familiaris</i> )	Cães domésticos, galinhas, gado	Cães domésticos

Ocorrência de invasão biológica de fauna nativa alóctone	Não observado	Lobo Guará, Ocorrência de cascavel ( <i>Crotalus durissus</i> ).	Lobo Guará
Uso por animais de pastoreio	Área ainda utilizada pelo gado	Área ainda utilizada pelo gado	Utilizado para pastagem de equinos e bovinos
Usos recentes da vegetação	Abertura para passagem da linha de transmissão de FURNAS	Floresta ocupada por moradores	Abertura para passagem da linha de transmissão de FURNAS

## Continuação Anexo III

Atributo Históricos	Barra do Pirai /RJ
Caminho antigo	Vestígio de um antigo caminho para passagem de carro de boi sentido norte/sul
Exemplares arbóreos de grande porte*	<i>Ficus cyclophylla</i> , <i>Ficus trigona</i> e <i>Platycyamus regnelli</i> responsáveis por 8,28 % da área basal do remanescente.
Espécies dos exemplares de grande porte exclusivos deste remanescente	<i>Platycyamus regnelli</i>
porcentagem de espécies arbóreas ramificadas, indicado corte a machado	3,1%
Espécies vegetais exóticas	Bananeira ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.), Café ( <i>Coffea arabica</i> ), Babão ( <i>Cordia superba</i> ), Abacate ( <i>Persea americana</i> )
Atributo Contemporâneos	Volta Redonda “Floresta da Cicuta” /RJ
Recrutamento	<i>Dalbergia nigra</i> , densidade relativa de 2,44 %, com um diâmetro máximo de 9,5 cm.
Recrutamento significativo de plântulas próximo à árvore-mãe*	Recrutamento do café ( <i>Coffea arabica</i> )
Presença de frutos não predados sobre o solo	Presença de frutos no chão do ( <i>Ficus cyclophylla</i> )
Espécies da fauna como visitantes ocasionais	Capivara ( <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> )
Ocorrência de invasão biológica de fauna nativa alóctone	Ocorrência de cascavel ( <i>Crotalus durissus</i> ). Relatada por moradores sua chegada oriunda de Minas Gerais.
Uso por animais de pastoreio	Área ainda utilizada pelo gado
Usos recentes da vegetação	Abertura para passagem da linha de transmissão de FURNAS