

**UFRRJ
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS
E FLORESTAIS**

TESE

**Florística e Fitosociologia dos componentes arbóreos de um
trecho impactado de Mata de Restinga e a relação com as
características químicas do solo**

Hélio Moulin Curti Junior

2015



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**

**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DOS COMPONENTES
ARBÓREOS DE UM TRECHO IMPACTADO DE MATA DE RESTINGA
E A RELAÇÃO COM AS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO**

HÉLIO MOULIN CURTI JUNIOR

Sob a Orientação da Professora
Sílvia Regina Goi

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Doutor em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de Concentração em Conservação da Natureza.

Seropédica, RJ
Março de 2015

582.16098153

C978f

T

Curti Junior, Hélio Moulin, 1975-
Florística e fitossociologia dos
componentes arbóreos de um trecho
impactado de mata de restinga e a
relação com as características
químicas do solo / Hélio Moulin
Curti Junior. - 2015.
82 f.: il.

Orientador: Sílvia Regina Goi.
Tese (doutorado) - Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro,
Curso de Pós-Graduação em Ciências
Ambientais e Florestais, 2015.
Bibliografia: f. 36-49.

1. Plantas das restingas -
Parque Natural Municipal de Grumari
(Rio de Janeiro, RJ) - Teses. 2.
Árvores - Parque Natural Municipal
de Grumari (Rio de Janeiro, RJ) -
Teses. 3. Comunidades vegetais -
Parque Natural Municipal de Grumari
(Rio de Janeiro, RJ) - Teses. 4.
Solos - Parque Natural Municipal de
Grumari (Rio de Janeiro, RJ) -
Análise - Teses. 5. Plantas e solo
- Parque Natural Municipal de
Grumari (Rio de Janeiro, RJ) -
Teses. I. Goi, Sílvia Regina, 1954-
II. Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro. Curso de Pós-
Graduação em Ciências Ambientais e
Florestais. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS

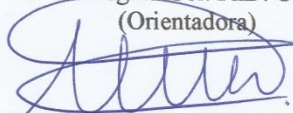
HÉLIO MOULIN CURTI JUNIOR

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau Doutor em Ciências, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de Concentração em Conservação da Natureza.

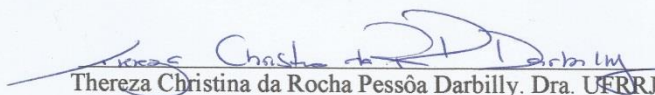
TESE APROVADA EM: 23 /03/2015.



Silvia Regina Goi. PhD. UFRRJ
(Orientadora)



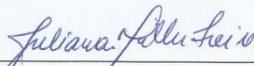
André Felipe Nunes de Freitas. Dr. UFRRJ



Thereza Christina da Rocha Pessoa Darbilly. Dra. UFRRJ



Cyl Farney Catarino de Sá. Dr. JBRJ



Juliana Müller Freire. Dra. Embrapa Agrobiologia

DEDICATÓRIA

A minha família, minha esposa, meu filho, meus pais, meus irmãos e sobrinhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, a quem sirvo e amo. Autor da Vida, Fiel, Supremo Criador de todas as coisas. Eterno, Imutável, Deus presente, Emanuel, Vivo e Verdadeiro, em quem confio plenamente.

A Prof.^a Silvia Regina Goi, pelo trabalho de orientação, apoio, supervisão, pela sua experiência de vida profissional.

A Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura do Rio de Janeiro pela licença de pesquisa que fora concedida a fim de realizarmos este estudo no Parque Natural Municipal de Grumari.

A minha esposa Rosiane da Silva Moulin Curti por me apoiar e estimular antes e durante a entrada no curso de Pós-Graduação.

A minha família residente no Estado do Espírito Santo e, principalmente, ao meu pai, pelo apoio e presença desde o período de minha graduação.

A Direção do Colégio Técnico da UFRRJ, pela compreensão e concessão de afastamento parcial para cursar o Doutorado.

Aos amigos Daniel Calheiros, José Dias da Silva e Cândido Barreto de Novaes pela ajuda demonstrada na execução deste trabalho.

Ao Prof. Jayme Magalhães Santangelo pela orientação em relação à execução da Análise de Correspondência Canônica.

Ao Herbário RBR pela identificação das espécies e famílias botânicas na pessoa do técnico Thiago de Azevedo Amorim.

Ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais pela oportunidade de concluir o Curso de Pós-Graduação na modalidade de Doutorado.

BIOGRAFIA

Hélio Moulin Curti Junior, filho de Hélio Moulin Curti e Adeir Machado Vargas, nasceu em Alegre, sul do Espírito Santo, no dia 29 de abril de 1975. Passou a sua infância no Distrito de Rive, município de Alegre, onde cursou o ensino fundamental na Escola Estadual Célia Teixeira do Carmo, concluindo em 1989. De 1990 a 1992, concluiu o Curso Técnico em Agropecuária, na Escola Agrotécnica Federal de Alegre (EAFA), atual Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre. Ingressou no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro em 1994 e diplomou-se Licenciado em Ciências Biológicas em 1997. Em 1998 concluiu o Bacharelado em Ecologia. Entre 1999 e 2001 concluiu o Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais na UFRRJ. Em 2012 deu início ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, modalidade Doutorado. Desde 2006, é professor efetivo, e leciona as disciplinas de Biologia e Ecologia, no Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

RESUMO

CURTI JUNIOR, Hélio Moulin. **Florística e Fitossociologia dos componentes arbóreos de um trecho impactado de Mata de Restinga e a relação com as características químicas do solo**. 2015. 82p. Tese de Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais. Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

A vegetação de restinga, localizada nas planícies costeiras do litoral brasileiro, é considerada um conjunto de comunidades vegetais dispostas em mosaico que estão sobrepostas em solo de natureza arenosa. Possui uma flora rica e variada resultante da diversidade da sua origem geológica, topografia e condições ambientais. No município do Rio de Janeiro há poucas áreas com vegetação de restinga remanescente e correspondem a 1,6% do total de vegetação da cidade. O Parque Natural Municipal de Grumari (PNMG), onde foi desenvolvido este estudo, é considerado um dos menores fragmentos de restinga do Estado do Rio de Janeiro. Localizado na zona oeste da cidade do Rio de Janeiro, é uma unidade de conservação administrada pela Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura do Rio de Janeiro. Compreende vegetação de restinga e de forma análoga às restingas do Estado do Rio de Janeiro tem sofrido alta pressão antrópica, principalmente, associada ao turismo local, a retirada de espécies, a incêndios, ao pisoteio e a expansão da plantação de banana. Em face do histórico de pressão antrópica ocorrida na área do PNMG, foi realizado um estudo fitossociológico e bem como pesquisou-se a relação da vegetação de um trecho impactado da Mata de Restinga com os fatores edáficos associados à composição química do solo. Objetivou-se conhecer as espécies arbóreas presentes neste trecho impactado. Dez parcelas retangulares com dimensão de 10 m x 20 m foram delimitadas na área de estudo e as árvores com diâmetro à altura do peito maior ou igual a 5 cm fizeram parte da amostragem. Amostras de solo, à profundidade de 5 cm, foram coletadas a fim de proceder análise química. A identificação das espécies arbóreas foi realizada junto ao Herbário RBR do Departamento de Botânica, do Instituto de Biologia da UFRRJ. Procedeu-se análise de correspondência canônica (ACC), via Software PC-ORD versão 5.0, com o objetivo de avaliar se os fatores químicos do solo influenciam a distribuição das espécies arbóreas no local da amostragem. Um total de 277 indivíduos foram amostrados, perfazendo 33 espécies, 25 gêneros e 16 famílias. A espécie *Cupania emarginata* (camboatá), família Sapindaceae, com aproximadamente 50% dos indivíduos amostrados, foi identificada como a espécie dominante. As espécies de maior valor de importância foram *Cupania emarginata*, *Tapirira guianensis*, *Byrsonima sericea*, *Myrsine guianensis*, *Eugenia puniceifolia*, *Erythroxylum ovalifolium* e *Erythroxylum passerinum*. A família Fabaceae, com 7 espécies, apresentou a maior riqueza. As informações oriundas da ACC demonstraram que os eixos 1 e 2 somados explicam apenas 14,5% da variação dos dados, indicando uma baixa correlação entre os parâmetros químicos do solo e a distribuição das árvores no local de amostragem. Devem ser aumentados os esforços para proteção deste remanescente de vegetação de restinga da cidade do Rio de Janeiro devido ao elevado número de espécies com pequena representatividade e bem como que algumas delas estão situadas em nível de ameaça vulnerável ou em perigo de extinção.

Palavras-chave: Restinga, Fitossociologia, Fatores Edáficos.

ABSTRACT

CURTI JUNIOR, Hélio Moulin. **Floristic and Phytosociology of an impacted area of Restinga Forest and the relationship with the chemical characteristics of the soil.** 2015. 82p. Doctoral Thesis in Environmental Science and Forestry. Institute of Forestry, Department of Environmental Sciences, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

The vegetation of the *restinga*, located in the coastal plains of the Brazilian coast, is considered a set of plant communities arranged in mosaic overlap in soil sandy nature. It has a rich and varied flora resulting from the diversity of its geological origin, topography and environmental conditions. In the municipality of Rio de Janeiro there are few areas with *restinga* vegetation remnants and correspond to 1.6% of the total number of vegetation of the city. The Municipal Natural Park Grumari (PNMG), where was developed this study, is considered one of the smallest fragments of *restinga* vegetation of the State of Rio de Janeiro. Located in the west area of the city of Rio de Janeiro, is a protected area administered by the Department of Environment of the Municipality of Rio de Janeiro. This protected area comprises *restinga* vegetation and analogously to the restingas of the State of Rio de Janeiro has suffered high anthropogenic pressure mainly associated with local tourism, removal of species, fire, high traffic and banana plantation expansion. In the face of human pressure history occurred in PNMG area, it was carried out phytosociological study and as well as researched the relationship of the vegetation of an impacted stretch of restinga Mata with soil factors associated with soil fertility. The objective was to know the tree species in this impacted area. Ten rectangular plots with size of 10 m x 20 m were delimited in the study area and the trees with diameter at breast height greater than or equal to 5 cm were part of the sample. Samples of soil at a depth of 5 cm, were collected in order to proceed to carry out the chemical analysis. Species identification was performed by the RBR Herbarium of the Department of Botany, Institute of Biology of UFRRJ. Canonical correspondence analysis was performed (ACC), via software PC-ORD version 5.0, in order to assess whether the soil chemical factors influence the distribution of tree species in the sampling site. A total of 277 individuals were sampled, with 33 species, 25 genera and 16 families. The species *Cupania emarginata* (Camboatá), Sapindaceae family, with approximately 50% of the sampled individuals was identified as the dominant species. *Cupania emarginata*, *Tapirira guianensis*, *Byrsonima sericea*, *Myrsine guianensis*, *Eugenia puniceifolia*, *Erythroxylum ovalifolium* and *Erythroxylum passerinum* showed the highest importance value. The Fabaceae family, with 7 species, was the richest. The ACC information indicates that the axes 1 and 2 together accounted for only 14.5% of the variation in the data, indicating a low correlation between soil chemical parameters and the distribution of trees at the sampling site. Due to the large number of species with little representation and as well as the knowledge that some of them are with the level of threat vulnerable or endangered, should be increased efforts to protect this *restinga* vegetation remaining in the city of Rio de Janeiro.

Key words: Restinga, Phytosociology, Soil factors.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Listagem dos táxons amostrados na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....20
- Tabela 2** - Dados dos parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....23
- Tabela 3** - Dados dos parâmetros fitossociológicos relacionados às famílias botânicas encontradas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....24
- Tabela 4** - Espécies da família Fabaceae encontradas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....26
- Tabela 5** - Índices de Similaridade Florística calculados entre duas áreas de restinga arbórea e a Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....28
- Tabela 6** - Padrão de distribuição espacial das espécies com maior valor de importância da Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....28
- Tabela 7** - Dados de análise química das amostras de terra coletadas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....30
- Tabela 8** - Posição das espécies da restinga do Parque Natural Municipal de Grumari em relação ao nível de ameaça na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais e na Lista das Espécies da Flora do Brasil elaborada pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro.....34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do Parque Natural Municipal de Grumari, município do Rio de Janeiro. Modificado.....	12
Figura 2 - Cobertura florestal no local de amostragem no Parque Natural Municipal de Grumari.....	13
Figura 3 - Trecho impactado da Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari onde foi realizado o levantamento fitossociológico.....	13
Figura 4 - Camada de serrapilheira sobre solo arenoso na Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....	14
Figura 5 - Vegetação arbórea de restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....	15
Figura 6 - Etiqueta de identificação numérica das árvores com DAP igual ou superior a 5 cm da vegetação arbórea de restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....	15
Figura 7 - Padrões de distribuição espacial de indivíduos arbóreos em uma população natural (Retirado de Souza e Soares, 2013).....	19
Figura 8 - Curva coletora gerada na amostragem da vegetação arbórea na Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....	22
Figura 9 - Distribuição da densidade específica relativa das famílias botânicas levantadas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....	25
Figura 10 - Distribuição do número de espécies da família Fabaceae por parcela na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....	25
Figura 11 - Número de espécies por família amostradas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....	26
Figura 12 - Distribuição da porcentagem de indivíduos por classes de DAP (Diâmetro à altura do peito) identificados na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.....	27
Figura 13 - Análise de Correspondência Canônica entre as variáveis ambientais e as espécies arbóreas (a) e estações amostrais (b).....	32

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1** - Parâmetros fitossociológicos, identificação e fórmulas correspondentes (Sylvestre e Rosa, 2002).....16
- Quadro 2** - Definições dos parâmetros fitossociológicos utilizados (Sylvestre e Rosa, 2002).....17
- Quadro 3** - Índices de diversidade calculados para a área de estudo (Shannon e Weaver, 1949; Simpson, 1949).....18
- Quadro 4** - Fórmulas e simbologia dos Índices de Similaridade de Jaccard e Sorensen (Brower e Zar, 1984).....18
- Quadro 5** - Fórmulas dos Índices de Agregação de MacGuinnes (IGA_i) (MacGuinnes, 1934) e de Fracker e Brischle (K_i) (Fracker e Brischle, 1944).....19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 A restinga	2
2.2 A vegetação de restinga.	2
2.3 Conservação das restingas	6
2.4 Os fatores do solo e a distribuição das plantas	6
3 MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 Caracterização da Área de Estudo	11
3.2 Levantamento Fitossociológico	14
3.3 Determinação dos Índices de Agregação	18
3.4 Coleta de Amostras de Terra	19
3.5 Relação entre estrutura da vegetação e parâmetros químicos do solo	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 Levantamento Fitossociológico	20
4.2 Determinação dos Índices de Agregação	28
4.3 Análise Química do Solo	29
4.4 Relação da Vegetação com os Nutrientes do Solo	31
4.5 Considerações em relação à conservação da restinga do Parque Natural Municipal de Grumari	33
5 CONCLUSÕES.	35
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
ANEXOS	50
A Dados das árvores coletadas	51
B Área basal de cada árvore amostrada	65
C Mapa da distribuição espacial dos indivíduos arbóreos	72
D Plantio de <i>Mimosa tenuiflora</i> (jurema-preta) em meio à Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari	82

1 INTRODUÇÃO

De maneira generalizada, a distribuição das comunidades vegetais do ponto de vista global, ou seja, com relação à localização dos biomas terrestres, está diretamente relacionada a fatores climáticos. Os biomas são grandes agrupamentos de espécies de plantas que são definidos em termos da fisionomia reconhecível das espécies dominantes (Woodward et al., 2004), como as espécies arbóreas, por exemplo, que predominam nas florestas. Contudo, quando a análise de distribuição de espécies vegetais é feita nos níveis regional e local, e quando se considera a presença de gradientes de comunidades vegetais adjacentes, verifica-se a existência de uma série de fatores ambientais que também interagem e influenciam a distribuição das plantas.

A distribuição das espécies botânicas nos diferentes ecossistemas resulta, portanto, de um complexo de interações bióticas e abióticas.

Este subprojeto, desenvolvido como projeto de tese, faz parte de um projeto que visa estudar a interação de fatores químicos e biológicos do solo com a estrutura da vegetação de áreas impactadas e em estado de regeneração na Restinga e na Caatinga. Uma das hipóteses do projeto seria a de que espécies que apresentem associação com microrganismos simbióticos tais como fungos micorrízicos arbusculares e bactérias fixadoras de nitrogênio, poderiam ter maior facilidade no estabelecimento em áreas impactadas e em processo de regeneração e com isso serem mais frequentes.

Como existem poucas áreas com vegetação de restingas remanescentes no Município do Rio de Janeiro e que algumas dessas áreas estão sofrendo atualmente uma alta pressão antrópica, foi elaborado um Projeto para estudar a florística e a relação da vegetação e os fatores químicos do solo em um trecho impactado com vegetação de Mata de Restinga no Parque Natural Municipal de Grumari-RJ, que é uma Unidade de Conservação Municipal administrada pela Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro. Grande parte da vegetação dessa área sofreu no passado com a retirada de espécies, incêndios e pisoteios, sendo atualmente, portanto, diferente da vegetação nativa original.

A restauração dessa área de restinga foi facilitada desde a desaprovação do projeto de urbanização, a partir do ano de 1960. Essa área foi então abandonada e submetida a um processo de regeneração natural até a criação do PNMG, no ano de 2001. O estabelecimento desta vegetação é o resultado de 50 anos de regeneração natural nas áreas desnudas, e dos últimos 10 anos com práticas de plantio nas áreas que ainda sofrem impactos antrópicos, não atingindo a sua estabilidade natural (Albuquerque, 2010). Em 2001, através do Decreto Municipal nº 20.149 de 02/07, a área de aproximadamente 805 hectares passou a ter proteção integral, com a criação do Parque Natural Municipal de Grumari. O parque tem áreas sobrepostas à APA do Maciço da Pedra Branca (acima da cota de 300 metros de altitude) e ao Parque Estadual da Pedra Branca (acima da cota de 100 metros), e sua área está totalmente inserida na APA de Grumari (Guerra, 2005).

Este trabalho teve como objetivo geral, fazer um levantamento da comunidade arbórea em área de Mata de restinga do Parque Natural Municipal de Grumari, avaliando o papel das características químicas do solo na estruturação da comunidade vegetal. De modo específico, objetivou-se, a partir do levantamento fitossociológico na área de estudo, analisar a distribuição espacial das espécies arbóreas e a importância de diferentes famílias. Outro objetivo específico foi o de estudar a distribuição das espécies da família Fabaceae, já que essas poderiam ter privilégios no estabelecimento, em função de estratégias de se associarem a bactérias fixadoras de nitrogênio e que as possibilitaria ter uma vantagem competitiva de estabelecimento, numa área com baixa disponibilidade de nitrogênio no solo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A restinga

A restinga, sob o ponto de vista geomorfológico, é o resultado da deposição de sedimentos arenosos ocorrida a partir do período Quaternário, sendo sua origem explicada pelas variações no nível do mar, com avanços e recuos da água em relação ao continente (Araújo e Lacerda, 1987; Martin et al., 1993). Os cordões arenosos gerados foram depositados paralelamente à linha da costa em decorrência da dinâmica construtiva e destrutiva do mar que preencheram ou tenderam a preencher reentrâncias mais ou menos extensas do litoral (Leinz e Leonardos, 1977; Guerra e Guerra, 1997). Sob esse aspecto, a restinga é caracterizada por ser uma planície baixa com suaves ondulações e declives em direção ao mar, sendo considerada qualquer depósito arenoso ao longo da costa (Suguio e Tessler, 1984; Suguio e Martin, 1990).

Formando planícies sedimentares arenosas, as áreas de restinga situam-se sob clima tropical úmido, sem estação seca e com verões extremamente úmidos. As precipitações médias anuais situam-se entre 1.700 e 2.000 mm e a temperatura média anual corresponde a 22 °C (Uruahy et al., 1983).

Os solos, em sua maioria, são deficientes em nutrientes e com elevada saturação de alumínio, possuindo baixos conteúdos de matéria orgânica e com baixa capacidade de armazenar água (Araújo e Lacerda, 1987; Santos et al., 2000). A intensa lixiviação é devido ao baixo teor de argila (1 a 5%) que ocasiona uma baixa capacidade de retenção de cátions (Casagrande, 2003). A maior quantidade de nutrientes na planície costeira provém de precipitações atmosféricas, estando principalmente fixada na biomassa vegetal (Hay e Lacerda, 1984). As principais classes de solos subjacentes à vegetação de restinga são os Espodosolos e Quartizarênicos (Gomes et al., 2007).

As propriedades físico-químicas dos solos das áreas de restinga são os principais fatores condicionantes relacionados à distribuição espacial e à estrutura da vegetação (Fabris, 1995; Cuzzuol e Campos, 2001; Pereira et al., 2001). Dentre os fatores edáficos conhecidos destacam-se os relacionados à disponibilidade de água e nutrientes (Ivanauskas e Rodrigues, 2000; Scarano, 2000).

2.2 A vegetação de restinga

Ocupando, aproximadamente, 80% da costa brasileira e correspondendo a uma extensão de 5000 km (Lacerda et al., 1993), as formações de restinga diferem grandemente em sua fisionomia, florística e características estruturais (Assis et al., 2004). Do ponto de vista botânico, a restinga representa o conjunto de comunidades vegetais fisionomicamente distintas, distribuídas em mosaico, que estão sob influência marinha e flúvio-marinha e localizadas sobre os depósitos arenosos costeiros (Araújo e Henriques, 1984; Rizzini, 1997; Cerqueira, 2000). Inclui desde fitofisionomias abertas, herbáceo-arbustivas, localizadas próximas às praias, até florestas com árvores altas em direção ao interior do continente, ou arbustivas sobre dunas litorâneas. Veloso et al. (1991) caracterizaram a restinga como sendo um tipo de vegetação influenciada por um sistema edáfico de primeira ocupação, com influência marinha e com porte arbóreo situada em pontal rochoso, arbustivo localizado em dunas e herbáceo distribuído nas praias, sendo as suas diversas fisionomias englobadas na unidade denominada Formações Pioneiras com Influência Marinha. Os complexos de vegetação estão organizados ao longo de gradientes oceano-continente, com geração de inúmeros habitats devido à variação das condições ambientais (Araújo, 2000).

Para o Estado do Rio de Janeiro, o CONAMA estabelece que a vegetação de restinga é composta pelos tipos: vegetação herbácea e subarbustiva, vegetação arbustiva, vegetação arbórea e transição floresta de restinga (BRASIL, 2012). A vegetação de praia é composta por plantas rasteiras, normalmente herbáceas, que possuem caules longos e prostrados denominados estolões, que funcionam como barreira à movimentação da areia.

Em relação ao Estado de São Paulo, a resolução CONAMA nº 7 (BRASIL, 1996), divide as formações vegetais de restinga em: vegetação de praias e dunas, vegetação sobre cordões arenosos, vegetação associada às depressões e floresta de transição restinga-encosta.

Na restinga da Marambaia, na cidade do Rio de Janeiro, já foram caracterizadas 11 formações vegetais baseadas fundamentalmente na fisionomia, na composição florística e na saturação hídrica do solo. Destacam-se quatro formações herbáceas (herbácea fechada inundável, herbácea fechada inundada, herbácea aberta de praia e herbácea fechada de cordão arenoso), quatro formações arbustivas (arbustiva aberta não inundável, arbustiva aberta inundável, arbustiva fechada de duna e arbustiva fechada pós-praia) e três formações florestais (floresta inundada, floresta inundável e floresta de cordão arenoso) (Menezes e Araújo, 2005).

As plantas da restinga estão sujeitas e adaptadas a condições ambientais adversas como elevada radiação solar, fortes ventos, elevada temperatura e salinidade, solo arenoso e de baixa fertilidade e a um baixo teor de umidade armazenável (Waechter, 1985; Scarano, 2002; Cordeiro, 2005; Matallana et. al., 2005). Mesmo estando ao lado de florestas do Bioma Mata Atlântica, provavelmente muitos propágulos provenientes dessas florestas não conseguem se estabelecer em função dos fatores limitantes encontrados na restinga, o que contribui para originar uma formação vegetal distinta.

Nas formações vegetais distribuídas pelas praias podem ser encontradas espécies de plantas pertencentes aos gêneros *Remirea* e *Salicornia*, ao passo que nas áreas mais altas afetadas pelas marés destacam-se as espécies dos gêneros *Paspalum*, *Hidrocotyle*, *Acicarpha*, *Achyrocline*, *Polygala*, *Spartina*, *Vigna* e bem como indivíduos das espécies *Ipomoea pescaprae* e *Canavalia rosea* (IBGE, 2012).

Clusia é um gênero dominante em formações abertas de restinga nos estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (Araújo, 2000), sendo bem representativa no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (Araújo et al., 1998; Pimentel et al., 2007). Nas áreas de restinga do Sudeste formam fisionomias arbustivo-arbóreas denominadas “scrub de *Clusia*” (Araújo e Henriques, 1984; Assis et al., 2004). Em formações florestais ou arbustivas descontínuas de restinga ocupa as primeiras posições em relação à dominância, independente do método utilizado (Silva et al., 1993; Sugiyama e Mantovani, 1993; Fabris, 1995; Montezuma, 1997; Zaluar, 1997). De forma geral, as espécies *Clusia hilariana* e *Clusia fluminensis* são caracterizadas por facilitar nas restingas o estabelecimento de muitas espécies de plantas (Zaluar e Scarano, 2000; Liebig et al., 2001; Dias et al., 2005, 2006).

Considerada uma espécie pioneira e facilitadora, a palmeira-anã *Allagoptera arenaria*, família Arecaceae, distribui-se nas restingas desde Sergipe até o Rio de Janeiro. Nas áreas de restinga da região Sudeste, junto à formação psamófila-reptante e ainda no cordão externo de restinga constitui a formação *Palmae* (Pereira, 1990) ou comunidade arbustiva de *Palmae* (Almeida e Araújo, 1997), recebendo estas denominações pela sua elevada dominância (Menezes e Araújo, 1999). Esta dominância está relacionada a características como a capacidade de propagação através de caules subterrâneos (Tornlinson, 1960; Rizzini, 1979; Leite, 1990), a elevada disponibilidade de frutos e sementes durante o ano (Leite 1990; Menezes 1996) e sua resistência ao fogo (Araújo e Peixoto, 1977; Leite, 1990; Cirne e Scarano, 1996; Menezes, 1996). No litoral fluminense essa formação é muito encontrada devido, principalmente, à devastação de comunidades vegetais mais fechadas (Araújo, 1992; Menezes, 1996).

Nas formações florestais do estado do Rio de Janeiro, *Erythroxylum ovalifolium* destaca-se por apresentar ampla distribuição (Silva, 1991) e bem como, *Maytenus obtusifolia*, encontrada nas regiões litorâneas do nordeste ao sudeste brasileiro, possui elevada abundância e valor de cobertura (Assumpção e Nascimento, 2000). *Myrrhinium atropurpureum* é conhecida por ser endêmica às restingas do Estado do Rio de Janeiro (Landrum, 1986), sendo encontrada entre a Marambaia e Barra de São João (Araújo, 2000).

Protium heptaphyllum destaca-se por ser característica das florestas de restinga da costa brasileira, ocorrendo de forma generalizada em diferentes localidades da costa do Espírito Santo (Pereira e Zambom, 1998; Pereira et al., 1998; Pereira e Assis, 2000; Pereira et al., 2000). *Chamaecrista ensiformis* que também ocorre em matas de galeria dos cerrados (Irwin e Barneby, 1977; Cestaro e Soares, 2004) é particularmente frequente nas restingas costeiras do Maranhão até o estado de São Paulo.

Em relação ao estado de São Paulo, as espécies arbóreas *Amaioua intermedia*, *Andira fraxinifolia*, *Calophyllum brasiliense*, *Clusia criuva*, *Eugenia stigmata*, *Guapira opposita*, *Ilex theezans*, *Ilex dumosa*, *Maytenus robusta*, *Myrcia multiflora*, *Nectandra oppositifolia*, *Ocotea pulchella*, *Pera glabrata*, *Psidium cattleianum*, *Tabebuia cassinoides* e *Tapirira guianensis* são comumente encontradas nas formações florestais de restinga (Martins et al., 2008).

De uma maneira geral, a diversidade de espécies vegetais na restinga é considerada elevada (Zickel et al., 2007; Sá e Araújo, 2009; Santos et al., 2012). Dentre as fisionomias encontradas, as formações florestais possuem maior equitabilidade e conseqüentemente maior diversidade (Pereira et al., 2001; Assis et al., 2004), embora índices de diversidade baixos têm sido encontrados nessas formações (Santos-Filho et al., 2013). Geralmente, áreas de florestas de restinga que sofrem inundação possuem menor diversidade de espécies em relação a áreas bem drenadas (Menezes et al., 2010; Assis et al., 2011; Magnago et al., 2011), provavelmente porque apenas as espécies que toleram estresse hídrico por excesso de água consigam sobreviver a essas condições.

Nas amostragens em áreas de restinga são consideradas espécies raras a nível local, aquelas que são representadas apenas por um indivíduo e nos estudos das áreas de componente arbóreo destacam-se um número pequeno de espécies representados por muitos indivíduos (Bernardi et al., 2005) com uma baixa frequência apresentada pela maioria das espécies amostradas. Nos ambientes de restinga devido a condições ambientais extremas há uma tendência em promover a dominância ecológica de algumas espécies (Scarano, 2000, 2002; Sztutman e Rodrigues, 2002). Espécies arbóreas de ampla distribuição geográfica no Brasil como *Tabebuia chrysotricha*, *Schoepfia brasiliensis*, *Senna pendula*, *Andira legalis*, *Vitex polygama* e *Pouteria caimito* são representadas por poucos indivíduos nas restingas fluminenses (Pereira et al., 2001).

Araújo (2000) destaca que a flora das restingas do Estado do Rio de Janeiro constitui-se de 1005 espécies, 479 gêneros e 112 famílias. As 10 famílias mais importantes em relação ao número de espécies são: Fabaceae, Myrtaceae, Bromeliaceae, Rubiaceae, Orchidaceae, Asteraceae, Poaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae e Cyperaceae.

Espécies da família Fabaceae são bem representadas nas comunidades vegetais de restingas (Lemos et al., 2001; Afonso et al., 2007; Silva et al., 2010; Braz et al., 2013), e no estado do Rio de Janeiro apresentam a segunda maior riqueza em espécies, ao passo que Orchidaceae é a terceira família mais representativa nas restingas fluminenses (Fraga et al., 2005). Em relação à flora da Restinga da Marambaia, Conde et al. (2005) destacam que as cinco famílias de maior representatividade são Fabaceae (46 espécies e 28 gêneros), Myrtaceae (43 espécies e 12 gêneros) Orchidaceae (40 espécies e 25 gêneros), Rubiaceae (40 espécies e 23 gêneros) e Sapindaceae (24 espécies e 8 gêneros).

Do ponto de vista ecológico, Myrtaceae constitui uma família importante da Mata Atlântica (Mori et al., 1983; Peixoto e Gentry, 1990; Barroso e Peixoto, 1995). Característica de solos com baixa fertilidade e bem drenados (Ashton, 1988), as mirtáceas nas restingas brasileiras caracterizam-se por apresentar o maior número de espécies vegetais (Araújo e Henriques, 1984; Lemos et al., 2001; Assis et al., 2004). Estudos florísticos realizados nas restingas fluminenses (Assumpção e Nascimento, 2000; Sá e Araújo, 2009; Menezes et al., 2010) e em outros estados brasileiros (Pereira, 1990; Dillenburg et al., 1992; Pereira et al., 2000, Waechter et al., 2000; Assis et al., 2004; Scherer et al., 2005) destacam esta família por possuir a maior riqueza em espécies. A elevada frequência de mirtáceas nas restingas do Sudeste compõe a fisionomia conhecida como “thicket de mirtácea” (Araújo e Henriques, 1984). Nas restingas do estado do Rio de Janeiro, *Eugenia* é o gênero com maior número de espécies (Araújo e Henriques, 1984; Lemos et al., 2001; Argolo, 2001).

Espécies da família Bromeliaceae apresentam arranjo em moitas nas fisionomias das restingas do Sudeste. Este grupo biológico muito visado para a coleta predatória desempenha um importante papel na estrutura da comunidade devido a sua capacidade adaptativa em conquistar habitats diversos (Henriques et al., 1986; Martinelli, 2006), sendo considerado um agente facilitador do processo sucessional e da diversidade local, por melhorar as condições nutricionais do solo (Hay e Lacerda, 1984; Zaluar e Scarano, 2000) e disponibilizar sítios favoráveis à germinação de outras espécies (Fialho e Furtado, 1993).

Nas formações de restinga abertas inundadas e inundáveis ocorre uma elevada representatividade de espécies das famílias Cyperaceae, Poaceae e Asteraceae que está relacionada às adaptações das plantas a essas situações (Souza e Lorenzi, 2005).

Embora seja conhecido o alto índice de endemismo presente na Mata Atlântica, o mesmo não pode se afirmar com relação à restinga (Araújo e Lacerda, 1987), o que comumente é justificado pelo fato das áreas de planície costeira no Brasil serem relativamente recentes do ponto de vista geológico e, portanto, com pouco tempo para que ocorresse a formação de novas espécies, tendo recebido uma grande influência das formações vizinhas, com as quais mantinham conectividade no passado (Rizzini, 1979; Araújo e Henriques, 1984). Os baixos índices de endemismo aliado à baixa diversidade explicam a negligência em relação a atividades de conservação nas áreas de restinga (Scarano, 2000) e poucas áreas estão protegidas em Unidades de Conservação (Lacerda e Esteves, 2000).

As variações nas condições físicas das áreas de restinga permitem o estabelecimento de inúmeras espécies de plantas oriundas de outros ecossistemas adjacentes como Floresta Amazônica, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, sendo que a maioria das espécies de plantas (geralmente mais do que 50%) são provenientes da Mata Atlântica (Araújo e Lacerda, 1987; Freire, 1990; Assis et al., 2004). Muitas das espécies de plantas da restinga oriundas da Mata Atlântica apresentam ampla plasticidade ecológica (Cirne e Scarano, 2001) e, portanto, devem apresentar estratégias que as permitam superar as dificuldades impostas pelos fatores limitantes presentes nas áreas de restinga. Esta informação corrobora a importância da proximidade dos estoques florísticos pluviais para promover a composição da comunidade vegetal das restingas (Oliveira-Filho e Ratter, 1995; Scarano, 2002). Adicionalmente, cita-se que a maioria dos mamíferos e aves presentes nas restingas também são encontrados na floresta tropical (Reis, 1998; Gonzaga et al., 2000), o que pode manter processos de dispersão, por exemplo, de muitas espécies nessas comunidades vegetais.

A vegetação de restinga contribui para a estabilização do substrato, protegendo-o da ação de agentes erosivos e principalmente, da ação dos ventos, que é um importante agente modificador da paisagem litorânea (Lamêgo, 1974; Costa et al., 1984). A vegetação desempenha também o papel de manutenção dos recursos hídricos (Dorneles e Weachter, 2004; Scherer et al., 2005).

2.3 Conservação das restingas

A despeito dos papéis sociais e ecológicos desempenhados pelas restingas brasileiras, este tipo de vegetação é um dos menos conhecidos em relação à sua diversidade e status de conservação (Rocha et al., 2005).

A legislação refere-se às restingas como áreas de preservação permanente, possuindo a função de fixar dunas ou estabilizar mangues, e assim protegida legalmente, conforme artigo 4º, inciso VI, do Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012). Entretanto, devido à sua localização sempre próximas às praias, as áreas de restinga têm sido ameaçadas pela expansão imobiliária. O processo histórico de ocupação do solo no Brasil e em especial no Estado do Rio de Janeiro resultou em degradação dessas áreas, perda da diversidade de espécies e redução dos ecossistemas naturais.

Considerado um dos ecossistemas mais frágeis pertencentes à Mata Atlântica e devido à sua localização próxima ao litoral brasileiro, as áreas de restinga foram um dos primeiros ambientes a sofrer forte ação antrópica após a chegada dos portugueses (Dean, 1996), ocasionando alteração acentuada e perda de habitat (Rocha et al., 2004). As principais intervenções nas restingas brasileiras estão associadas à expansão imobiliária (Zamith e Scarano, 2006). Outras atividades de degradação conhecidas são a construção e canais de drenagem (Rodrigues, 2000); ação do fogo e do gado (Cirne e Scarano, 2001); atividades de mineração, principalmente, relacionadas à extração de areia (Souza et al., 2010), turismo e recreação; invasão por espécies exóticas, expansão agrícola e uso dos recursos naturais (Louzada et al., 1996; Schiffler et al., 2003; Rocha et al., 2005; Scherer et al., 2005; alimentação, medicamentos e artesanato (Menezes et al., 2009).

Em relação ao Estado do Rio de Janeiro, os fatores que mais contribuem para a degradação dos remanescentes de restinga são a remoção da vegetação para ocupação urbana, a introdução de espécies vegetais exóticas, a alteração do substrato original e a coleta seletiva de espécies vegetais de interesse ornamental. Cerca dos 105.000 ha de restingas remanescentes, 43.579 ha apresentam-se comprometidos por diversas fontes de degradação (Rocha et al., 2007).

Lacerda e Esteves (2000) consideram que as restingas, devido ao longo tempo de ocupação, encontram-se, de alguma maneira, alteradas, total ou parcialmente degradadas, tornando-se difícil identificar a vegetação primitiva destas planícies arenosas do litoral brasileiro.

Como as formações de restinga estão inseridas no Bioma Mata Atlântica, considerado um dos 34 hotspots globais de biodiversidade (Mittermeier et al., 2005), a utilização e proteção da vegetação deste bioma estão dispostas na Lei nº 11.428/06 (BRASIL, 2006). O corte, a exploração e a supressão das vegetações inseridas no domínio da Mata Atlântica são proibidas pelo Decreto 750/93 (BRASIL, 1993).

Segundo dados do mapeamento da cobertura vegetal e do uso das terras no município do Rio de Janeiro, elaborado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2010), a vegetação de restinga representa 1,6% do total de vegetação da cidade, correspondendo a uma área de 1959 ha, o que é considerada uma área muito pequena com esse tipo de vegetação.

2.4 Os fatores do solo e a distribuição das plantas

A distribuição das comunidades vegetais do ponto de vista global, ou seja, com relação à localização dos biomas terrestres, está diretamente relacionada a fatores climáticos. Os biomas são grandes agrupamentos de espécies de plantas que são definidos em termos de fisionomia reconhecível das espécies dominantes (Woodward et al., 2004). Whittaker (1975)

abordou os biomas por sua estrutura de vegetação e fez uma associação da sua localização com as variáveis climáticas mais determinantes: temperatura média anual e precipitação anual. De acordo com Ricklefs (2009), o clima é o grande determinante da distribuição da vegetação no planeta e as mudanças relacionadas ao clima de uma região, em um curto período de tempo, podem afetar a distribuição das espécies vegetais (Kelly e Goulden, 2008).

Quando a análise de distribuição de espécies vegetais é feita nos níveis regional/local e quando se considera a presença de gradientes de comunidades vegetais adjacentes, verifica-se a existência de uma série de fatores ambientais que também interagem e influenciam a distribuição das plantas.

De forma genérica, considerando as florestas tropicais, Puig (2008) estabelece uma classificação e distribuição baseada nos tipos de solos e o seu correspondente nível de saturação hídrica em: manguezais, florestas pantanosas localizadas atrás da costa ou do manguezal, florestas ribeirinhas ou ripícolas, florestas periodicamente inundadas e temporariamente cobertas pela água, florestas pantanosas situadas no meio de terras firmes e florestas de terras firmes.

O clima (déficit hídrico), fisiologia (transpiração e fertilidade do solo) e ambiente (relevo) influenciam fortemente a distribuição da vegetação florestal no território brasileiro (Martins, 2012). Baseando-se nas variáveis citadas, a vegetação do cerrado brasileiro, por exemplo, está relacionada a solos álicos e distróficos, a um relevo de planaltos e planícies e submete-se a um período de 0 a 6 meses de baixa precipitação.

Lopes (1984), por outro lado, de forma mais precisa, destaca que a distribuição da vegetação do cerrado no território brasileiro é influenciada por fatores como clima, atributos químicos e físicos do solo, disponibilidade de água e nutrientes, latitude, frequências de queimadas, profundidade do lençol freático, pastejo e ação humana. A elevada diversidade de espécies vegetais nele encontrada (mais de 10.000 espécies de plantas) se deve à sua localização entre biomas brasileiros também ricos em espécies, o que provoca a ocorrência de espécies provenientes destes biomas e com adaptação seletiva ao fogo (Simon et al., 2009).

A distribuição das espécies botânicas resulta de um complexo de interações e, portanto, é necessário determinar quais fatores estão mais fortemente influenciando o padrão de distribuição de espécies botânicas em uma determinada comunidade vegetal. A identificação desses fatores se torna cada vez mais importante, quando são consideradas áreas desmatadas e que podem ser restauradas.

Considerando os Biomas brasileiros, dentre os fatores ambientais que influenciam a distribuição das espécies vegetais, destacam-se os relacionados ao substrato na qual se desenvolvem, ou seja, ao solo que é o responsável pela menor ou maior oferta de água e nutrientes às plantas e de outros fatores limitantes ao desenvolvimento destas, tais como pH e presença de íons tóxicos.

O solo, com seus atributos físicos, químicos e biológicos, influencia a distribuição das espécies vegetais. Vários trabalhos têm comprovado uma estreita associação das classes de solos e a vegetação, servindo muitas vezes de guia de separação de manchas de solo no campo. Dentre eles cita-se o levantamento florístico de 95 fragmentos florestais dos remanescentes de vegetação natural no município de Ribeirão Preto (SP) feito por Kotchetkoff-Henriques et al. (2005) que documentou a existência de três grupos florísticos distintos associados aos tipos de solos: Mata Paludícola associada ao solo Hidromórfico; Cerradão associado ao Latossolo Vermelho Escuro e Vermelho Amarelo; Mata Mesófila e Mata Decídua, com elevada similaridade florística e fisionomia distintas, estiveram associadas, respectivamente, ao Latossolo Roxo e Litossolo. Mais de 65% das espécies analisadas apresentaram ocorrência significativa associada a algum tipo de solo, indicando que as características pedológicas têm influência na sua distribuição. O menor número de

espécies foi verificado no grupo da Mata Paludícola devido à saturação hídrica do solo, que limita a ocorrência de um grande número de espécies arbóreas.

Considerando as variações fitofisionômicas florestais do Brasil, dentro de um mesmo macroambiente (climático, geomorfológico), os solos mais argilosos e profundos, com maior capacidade de retenção hídrica, e independente da fertilidade química, sustentam vegetação de porte florestal, onde há precipitação suficiente, havendo também maiores teores de carbono orgânico. Por outro lado, solos mais arenosos, ou rasos, e mais expostos aos ventos e suscetíveis ao fogo, onde a retenção hídrica é menor e os teores de matéria orgânica total tendem a ser mais baixos, predominam formações florestais mais abertas, graminosas ou arbustivas (Schaefer et al., 2012).

Solos saturados por água e ricos em matéria orgânica, como nos ambientes de manguezais, restringem o estabelecimento da maioria das plantas e permitem o povoamento de poucas espécies vegetais (NUPEM, 2007). Para o desenvolvimento nesses locais, as plantas apresentam algumas estratégias específicas que as permitem sobreviver ao alagamento periódico e à alta salinidade dos manguezais.

Os níveis de saturação de água no solo são determinantes para permitir a separação das espécies vegetais na região amazônica (Gama et al., 2005). A saturação permanente, temporária e ausência de saturação de água no solo influenciam, respectivamente, a distribuição das espécies vegetais nos igapós, nas várzeas e nas florestas de terra firme.

O tipo de solo (Neossolo Litólico Álico), formado a partir de rochas areníticas, constituiu o fator determinante mais plausível para a maior afinidade florística da vegetação de afloramento rochoso com os campos rupestres (Costa et al., 2011). Na Estação Experimental de Itupeva (SP), o tipo de solo foi considerado o fator mais determinante em comparação outros fatores possíveis como latitude, longitude, precipitação e temperatura, proximidade e correlação espacial com os campos de altitude.

Com relação à caatinga nordestina, estudos têm comprovado que a vegetação sobre solos de origem cristalina e sedimentar diferem em sua composição florística, apresentando uma baixa similaridade (Pinheiro et al., 2010). A maior diversidade de espécies de plantas é encontrada nos solos de origem sedimentar, pois apresentam melhores condições, sendo mais profundos e retendo mais água. Os solos de origem cristalina, por serem mais rasos, pedregosos e compactos, possuem uma menor capacidade de reter água.

Nas comunidades vegetais de regiões ribeirinhas verifica-se a influência dos atributos do solo na distribuição das plantas (Carvalho et al., 2009). As características como profundidade do lençol freático, teores de matéria orgânica e alumínio são considerados fatores influenciadores na distribuição das abundâncias das espécies. Nas matas ciliares os fatores físicos do solo, determinados diretamente pelo comportamento hidrológico local, são os principais condicionantes da distribuição e composição de espécies (Rodrigues e Leitão Filho, 2009). A seguir foram citados alguns trabalhos relacionando essa influência: Sombroek (2000) apresentou uma associação entre 13 unidades de paisagem da Floresta Amazônia com o padrão de solos e a sua relação com a diversidade biológica encontrada. As unidades que apresentaram maior diversidade florística foram o complexo paisagístico da Selva Alta, as terras firmes colinosas do escudo cristalino, o complexo de inselbergs e, na variante eutrício das terras firmes sedimentares ocidentais. Uma explicação para a elevada diversidade florística na unidade da paisagem Selva Alta se deve às fortes variações nas condições do solo, como consequência da variação, em curta distância, da litologia, posição da encosta e condições meso climáticas. Por outro lado, as planícies arenosas possuem o maior grau de endemismo. Isto pode ser explicado além das condições climáticas extremas, condições hidrológicas, mas também pelo fato dos solos desta unidade da paisagem não apresentarem boas condições edáficas para o estabelecimento da vegetação, como: elevada acidez; drenagem imperfeita; horizontes subsuperficiais com textura mais argilosa que da superfície,

podendo encontrar-se com característica de cimentação, com baixa permeabilidade de água e penetração das raízes e não apresentar reserva de minerais intemperizáveis. Na área da unidade da paisagem Planícies Arenosas encontra-se a vegetação escleromórfica, de porte baixo e domínio fechado conhecida como Caatinga Amazônica. A vegetação escleromórfica conhecida como Caatinga Amazônica é bem definida pelas seguintes condições edáficas: elevação do lençol freático, baixa disponibilidade de nutrientes, regime frequente de anoxia parcial e baixa capacidade de retenção de água do solo (Medina e Cuevas, 2011).

De maneira geral, as espécies vegetais respondem à variação dos teores de nutrientes no solo. Vários estudos citados a seguir, sobre a distribuição de plantas em diferentes ambientes enfatizam a fertilidade do solo, seja alta ou baixa, e outros trabalhos consideram também a distribuição de determinadas espécies, baseadas na tolerância ou toxidez a elementos do solo fazendo referência, principalmente, ao alumínio e ao manganês.

A composição florística das florestas tropicais situadas até 1000 metros de altitude (floresta tropical de baixada) é fortemente afetada pelos fatores do solo em ordem decrescente de importância: disponibilidade de P, toxidez por Al, drenagem, capacidade de retenção de água e disponibilidade de K, Ca e Mg (Sollins, 1998).

Magnago et al. (2012) utilizando a análise de Correlação Canônica (CCA) citam, que algumas espécies na floresta de restinga apresentam sua distribuição ao longo do gradiente sob influência da drenagem, das concentrações de nutrientes e das características físicas dos solos. Entre as variáveis testadas, a inundação parece ser o fator mais limitante para o estabelecimento de espécies vegetais nas florestas de Restinga do que os atributos básicos de fertilidade do solo. Em outro trabalho, Almeida Jr et al. (2009) citam que puderam distinguir diferentes fitofisionomias devido à variação na composição química do solo, destacando que os valores de Ca, C, H+Al, PST (Porcentagem de Sódio Trocável), S (Soma de Bases), T (Capacidade de Troca Catiônica), V (Saturação de Bases), m (Saturação por Alumínio) e M.O. (Matéria Orgânica) contribuíram para a diferenciação na composição das espécies em cada formação fisionômica. A fisionomia floresta fechada não inundável apresentou-se distinta das demais fisionomias adjacentes devido ao maior teor de matéria orgânica encontrado no solo.

Um gradiente de distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta paludosa (permanentemente inundada), no município de Santa Rita de Caldas (MG), teve uma correlação direta com o teor de argila e a cota altimétrica (Loures et al., 2007). As correlações entre parcelas e ambiente retratam a formação de três grupos de vegetação distintos, conferindo três habitats: o primeiro formado de parcelas em solos Gleissolos Háplicos, com cotas menores e pouca drenagem; o segundo grupo é influenciado por cotas altas, maior teor de matéria orgânica (Organossolos) e o terceiro grupo sofre influência do desnível e do Cálcio (Gleissolos Melânicos).

Overbeck et al. (2006) estudaram o ecótono floresta-campo de Morro de Santana, Porto Alegre (RS). Sob solo Argissolo Vermelho Amarelo, as parcelas adjacentes à borda florestal claramente diferiram floristicamente e estruturalmente das parcelas do campo. Fatores do solo como profundidade, porcentagem de argila e pH, bem como os de ordem química (Al, Ca, K, Mg, Al+H, Capacidade de Troca Catiônica, Saturação por Alumínio e Saturação de Bases), diferiram entre parcelas do topo e inclinação norte (mais secas devido à profundidade menor, inclinação e aspecto). Parcelas situadas próximas à borda da floresta mostraram uma acentuada diferença estrutural e composicional, causada pela inferior disponibilidade de luz e a significativa camada de serrapilheira.

A elevada acidez do solo pode limitar o estabelecimento de algumas espécies vegetais, possibilitando a ocorrência apenas de algumas espécies tolerantes a elementos tóxicos do solo. Carmo e Assis (2012) destacaram que a distribuição das espécies *Psychotria vellosiana*, *Schefflera morototoni*, *Casearia obliqua*, *Myrciaria cuspidata*, *Plinia rivulares* e *Myrcia*

multiflora estavam relacionadas à elevada acidez, não sendo esse um fator limitante para o seu desenvolvimento.

Os solos do cerrado brasileiro, na sua maioria latossolos, apresentam condições edáficas inadequadas para uma série de plantas cultivadas, pois são ácidos, distróficos e com baixa disponibilidade de nutrientes. As espécies nativas deste bioma são tolerantes ou resistentes principalmente à toxicidade causada pelas elevadas concentrações de alumínio. Haridasan (2008) destaca a ocorrência de espécies vegetais que possuem mecanismos que excluem o alumínio da absorção pelas raízes e espécies conhecidas como acumuladoras de alumínio, pois promovem a acumulação deste elemento, principalmente, nas folhas, apresentando concentrações foliares acima de 1000 mg.Kg⁻¹. Muitas espécies nativas do cerrado apresentam características de espécies que se desenvolvem em regiões áridas e semi-áridas, tais como folhas lignificadas, presença de cera nas folhas, troncos retorcidos e suberizados, que são características escleromórficas. Inicialmente acreditava-se que haveria uma deficiência de água para as plantas do cerrado e as plantas apresentariam as características escleromórficas. Contudo, estudos desenvolvidos por Ferri (1955, apud Arens, 1958) analisando as características fisiológicas de muitas plantas de cerrado e da caatinga, mostraram que as plantas do Cerrado não reduzem a transpiração e, portanto, não atuavam na retenção de água, mesmo nas horas com temperaturas mais elevadas como acontece com as plantas da caatinga e que, portanto, a água não seria uma explicação para esta fitofisionomia. Esses autores iniciaram então os estudos das características químicas dos solos do cerrado e chegaram à conclusão que o escleromorfismo das plantas nativas do cerrado seria explicado pela baixa disponibilidade de nutrientes no solo (oligotrofismo), principalmente relacionado ao nitrogênio (Arens, 1958), pois é um elemento que limita o crescimento das plantas. Nesse caso, as plantas teriam disponibilidade de água no solo, alta intensidade luminosa, P no solo, permitindo uma taxa fotossintética elevada, mas esses fotossintatos acabavam sendo acumulados na planta pela falta de nitrogênio, o que limitaria a produção de proteína nas plantas. O termo escleromorfismo oligotrófico (pseudo escleromorfismo), proposto inicialmente por Karl Arens (1958), passou então a substituir as informações postuladas inicialmente de que as alterações morfológicas e anatômicas das folhas das plantas do cerrado estavam associadas, primariamente, ao baixo suprimento de água no solo (Huber, 1987). Mais recentemente, Pivello e Varanda (2005) citaram que estas alterações também podem ser originadas pela toxicidade ao alumínio.

Fortes influências das condições edáficas, principalmente relacionados aos fatores Cálcio, Magnésio, pH e H+Al, foram encontrados ao longo de um gradiente vegetacional de cerradão e cerrado *sensu stricto* na Floresta Nacional de Paraopeba (MG). Estas variáveis do solo apresentaram grandes variações ao longo das parcelas. *Magonia pubescens*, *Bauhinia holophylla*, *Aspidosperma tomentosum* e *Terminalia brasiliensis* tenderam a ser mais abundantes nas parcelas com valores mais altos de pH, Ca, Mg e H+Al (Campos et al., 2006).

Diferenças na disponibilidade de cálcio nos solos também implicam em mudanças na composição florística. Snaydon e Bradshaw (1961) analisaram populações da espécie *Festuca olivina*, oriundas de solos ácidos e calcários, quando submetidas a soluções de concentrações diferenciadas de cálcio em substrato arenoso. Os resultados apresentados indicaram que os indivíduos apresentaram diferentes comportamentos fisiológicos em relação ao cálcio e isto se deve ao habitat edáfico na qual evoluíram, ou seja, solos de natureza ácida ou alcalinos. Wohlgemuth e Gigon (2003) relacionam uma riqueza de espécies calcícolas elevada na flora suíça, com uma razão superior de distribuição das plantas calcícolas em relação às plantas calcífugas, na maioria das unidades territoriais amostradas.

Com relação ao nitrogênio, os indivíduos dos ecossistemas florestais concorrem à quantidade limitante de N liberada por despolimerização e processos de mineralização. Entre esses indivíduos são incluídos as árvores mais velhas, as espécies da regeneração natural,

outras espécies herbáceas do sub-bosque, fungos micorrízicos, bem como fungos e bactérias de vida livre, e presentes nas proximidades e distantes da rizosfera. A competição direta entre estes indivíduos pode ser impedida por uma separação de aquisição de N no espaço e no tempo, ou seja, a ocupação de diferentes compartimentos do solo e/ou absorção de N preferencial em diferentes épocas do ano, mas também por diferentes preferências de fonte de N, isto é, inorgânico ou compostos orgânicos contendo N (Schimel e Bennett 2004; Dannenmann et al., 2009). Essa possível competição com os microrganismos, pode direcionar o processo de crescimentos das espécies que estejam sendo recrutadas.

A caatinga amazônica, por exemplo, cujos solos apresentam-se sazonalmente alagados, apresenta uma limitação na disponibilidade do íon nitrogênio (Mardegan et al., 2009; Coomes, 1997). Viani et al. (2011) ao comparar duas comunidades vegetais sob o mesmo regime climático, o cerradão, fisionomia arbórea do cerrado com baixa disponibilidade de nitrogênio e parte da Mata Atlântica (estacionalmente seca) no sudeste brasileiro, cujos solos são ricos em nitrogênio, detectaram que as plantas destes dois ambientes contrastantes apresentavam diferentes estratégias de uso deste elemento e estas diferenças foram perceptíveis nas concentrações foliares de N¹⁵.

Finalizando a discussão deste item da revisão, pode-se afirmar que conhecer a vegetação natural e a sua relação com os solos onde ocorrem, além de poder auxiliar na conservação da biodiversidade local, pode contribuir para orientar os projetos de restauração da vegetação, pois geram informações das espécies melhor adaptadas a estas condições edáficas. Os estudos sobre a determinação dos fatores edáficos que mais fortemente estejam influenciando a distribuição de espécies vegetais permite conhecer o nível de adaptação das espécies em relação às condições do solo inadequadas e muito frequentes em áreas com solo degradado. Gonçalves et al. (2011) destaca as espécies *Albizia hassleri*, *Bathysa meridionalis*, *Cariniana estrelensis*, *Casearia gossypiosperma*, *Cecropia hololeuca*, *Himatanthus lancifolius*, *Luehea grandiflora*, *Platypodium elegans*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Tibouchina candoleana* e *Virola oleífera* como espécies adaptadas a condições edáficas com elevada acidez, fertilidade muito baixa e maior altitude, apresentando potencial para utilização em projetos de recuperação de áreas degradadas, principalmente de encostas e topo de morros.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na restinga de Grumari, coordenadas geográficas 43° 31' 00''- 43° 32' 30''S x 23° 02' 30''- 23° 03' 10''W, localizada na região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro. O clima da região segundo a classificação de KÖPPEN é do tipo Aw, quente e úmido, com inverno seco e índices pluviométricos elevados no verão. Possui temperatura média anual em torno de 23,6 °C e precipitação média anual de aproximadamente 1100 mm.

A área é considerada um dos menores fragmentos de restinga do estado do Rio de Janeiro (Rocha et al., 2007) e abriga o Parque Natural Municipal de Grumari (PNMG) (Figura 1).

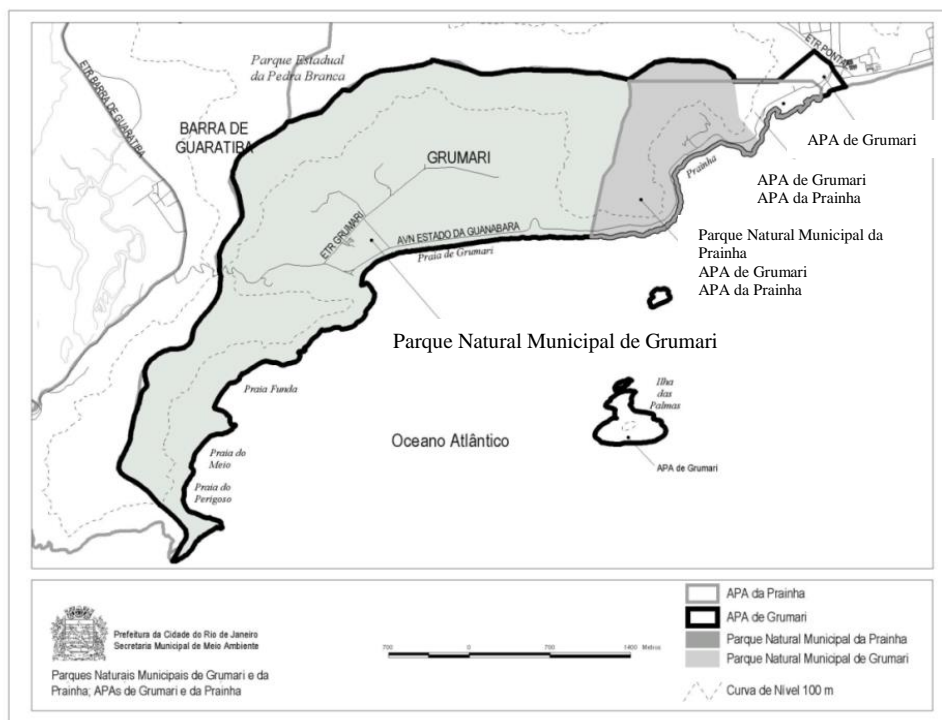


Figura 1: Localização do Parque Natural Municipal de Grumari, município do Rio de Janeiro. Modificado de <http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/idades-de-conservação>. Acessado em 05/01/2014.

Além dos efeitos danosos causados pelo turismo local, historicamente a área tem sofrido forte influência antrópica associada à expansão de áreas agrícolas, principalmente, a plantação de banana.

O Parque Natural Municipal de Grumari (PNMG) é uma unidade de conservação de proteção integral e está inserido totalmente na Área de Proteção Ambiental de Grumari. Possui uma das poucas áreas restantes com vegetação de restinga da região metropolitana do Rio de Janeiro (Figura 2). O PNMG foi fundado por meio do Decreto Municipal 20149/2001, com área de 804,73 ha, está sob a administração da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura do Rio de Janeiro. Acima da cota de 100 metros de altitude ocorre superposição à área do Parque Estadual da Pedra Branca e acima da cota 300 à Área de Proteção Ambiental do Maciço da Pedra Branca. O PNMG compreende seis comunidades (formações) vegetais diferentes: formação halófila, psamófila reptante, pós-praia, arbustiva aberta, arbustiva fechada e mata de restinga (Guerra, 2005).



Figura 2: Cobertura florestal no local de amostragem no Parque Natural Municipal de Grumari. GOOGLE. Google Earth. Versão 7.1.5.1557.

A Figura 3, a seguir, destaca o trecho impactado da Mata de restinga do Parque Natural Municipal de Grumari onde foi realizado o levantamento fitossociológico.



Figura 3: Trecho impactado da Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari onde foi realizado o levantamento fitossociológico. <https://www.google.com.br/maps/> Acessado em 28/02/2016.

A área de estudo é caracterizada como uma formação florestal (restinga arbórea), com dossel fechado, sobre substrato arenoso. Na área foi observada uma camada densa de serrapilheira (Figura 4) cobrindo o solo, durante todo o período amostrado, com um emaranhado de raízes finas. O dossel tem de 3 a 6 metros de altura. Os estratos são bem definidos e possuem grande quantidade e riqueza de epífitas, representadas, principalmente, por orquídeas e bromeliáceas. Adicionalmente, várias bromélias fazem parte do estrato arbóreo, que também é rico em lianas.



Figura 4: Camada de serrapilheira sobre solo arenoso na Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

3.2 Levantamento fitossociológico

O método de amostragem utilizado foi o de parcelas múltiplas. Foram demarcadas 10 parcelas retangulares com dimensões de 10 m x 20 m na comunidade de Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari (Figura 5). Cada parcela foi subdividida em 4 subparcelas de 10 m x 5 m. A distância entre as parcelas foi estabelecida no local em função das características da área, com variação de 1 a 2 metros. A distribuição das parcelas foi feita de forma sistemática e situadas de forma paralela à linha do litoral.



Figura 5: Vegetação arbórea de restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Procedeu-se a identificação numérica sequencial das árvores com DAP (diâmetro à altura do peito) igual ou superior a 5 cm, as quais receberam etiquetas de alumínio recortado de latas de refrigerante (Figura 6). Com o auxílio de uma trena procedeu-se a medição do perímetro do tronco das árvores para efetuar posterior cálculo do diâmetro correspondente. O valor do respectivo diâmetro (D) foi obtido pela fórmula matemática $D = P/\pi$, onde P corresponde ao perímetro medido e π corresponde a 3,14.



Figura 6: Etiqueta de identificação numérica das árvores com DAP igual ou superior a 5 cm da vegetação arbórea de restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Os ramos ou material fértil quando presentes foram coletados com o objetivo de identificar a espécie. A identificação foi realizada com auxílio do Herbário RBR do Departamento de Botânica, situado no Instituto de Biologia da UFRRJ. O material fértil coletado foi depositado na coleção do Herbário RBR.

Com o objetivo de realizar o levantamento de dados da comunidade em questão, efetuou-se o cálculo dos parâmetros fitossociológicos utilizando o Programa Mata Nativa, versão 3.11. A identificação e respectiva fórmula dos parâmetros fitossociológicos estão discriminados no Quadro 1.

Quadro 1: Parâmetros fitossociológicos, identificação e fórmulas correspondentes (Sylvestre e Rosa, 2002).

Parâmetro fitossociológico	Identificação	Fórmula
Abundância	N	
Densidade Total por Área	DTA	$DTA = N / 1 \text{ ha}$
Densidade Específica por Área Proporcional	DA_s	$DA_s = (n_s / N) \cdot DTA$
Densidade Específica Relativa	DR_s	$DR_s = (n_s / N) \cdot 100$
Frequência Absoluta	FA_s	$FA_s = (P_s / P_t) \cdot 100$
Frequência Relativa	FR_s	$FR_s = (FA_s / FAT) \cdot 100$
Área Basal Individual	ABI_s	$ABI_s = D^2 \pi / 4$
Área Basal Média por Espécie	AB_s	$AB_s = \sum ABI_s / n_s$
Dominância por Área	DoA_s	$DoA_s = DA_s \cdot AB_s$
Dominância Relativa por Espécie	DoR_s	$DoR_s = (\sum ABI_s / ABT) \cdot 100$
Valor de Importância	VI	$VI = DR_s + FR_s + DoR_s$
Valor de Cobertura	VC	$VC = DR_s + DoR_s$

N – número de indivíduos amostrados; n_s - número de indivíduos amostrados de uma determinada espécie; P_s - número de parcelas ou pontos com ocorrência de uma determinada espécie; P_t - número total de parcelas ou pontos; FAT – frequência total (soma das FA_s de todas as espécies amostradas); D^2 - diâmetro ao quadrado de cada indivíduo de uma determinada espécie; π - número que representa a proporção numérica que tem origem na relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro; ABT – soma das áreas basais de todas as espécies amostradas.

As definições relativas de cada parâmetro fitossociológico analisado seguem discriminadas no Quadro 2.

Quadro 2: Definições dos parâmetros fitossociológicos utilizados (Sylvestre e Rosa, 2002).

Parâmetro fitossociológico	Definição
ABUNDÂNCIA	Corresponde ao número de indivíduos amostrados para cada espécie.
DENSIDADE TOTAL POR ÁREA	Representa o número total de indivíduos de todas as espécies por unidade de área.
DENSIDADE ESPECÍFICA POR ÁREA PROPORCIONAL	Representa o número médio de árvores de uma determinada espécie (espécies) por unidade de área.
DENSIDADE ESPECÍFICA RELATIVA	Representa a proporção percentual do número de indivíduos de uma determinada espécie, em relação ao número total de indivíduos amostrados, de todas as espécies.
FREQUÊNCIA RELATIVA	Obtida da relação entre a frequência absoluta de cada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.
ÁREA BASAL INDIVIDUAL	Representa a área ocupada pelo tronco de cada indivíduo.
ÁREA BASAL MÉDIA POR ESPÉCIE	Representa a média das áreas basais dos indivíduos de uma espécie.
DOMINÂNCIA POR ÁREA	Baseia-se no espaço ocupado pelos troncos das árvores de cada espécie, utilizando-se, portanto, os valores da área basal.
DOMINÂNCIA RELATIVA POR ESPÉCIE	Representa a relação percentual entre a área basal total de uma espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas.
VALOR DE IMPORTÂNCIA	Representa em que grau a espécie se encontra bem fortalecida na comunidade e resulta de valores relativos já calculados para densidade, frequência e dominância.
VALOR DE COBERTURA	Também representa o grau em que a espécie se encontra bem estabelecida na comunidade, porém é calculado sem a frequência.

O mesmo procedimento para cálculo dos parâmetros fitossociológicos foi aplicado às famílias botânicas com a substituição do número de indivíduos de cada espécie pelo número de indivíduos da respectiva família.

Durante o processo de amostragem foi gerada a curva coletora com auxílio do Programa Mata Nativa, versão 3.1. A curva coletora tem a finalidade de verificar se o levantamento da vegetação estava sendo representativo e foi construída por meio da adição sucessiva de novas espécies durante o estudo.

A fim de obter dados relacionados à heterogeneidade florística da área amostrada foram usados dois Índices de Diversidade: Shannon-Weaver (H') e Índice de Simpson (D) (Quadro 3).

Quadro 3: Índices de diversidade calculados para a área de estudo (Shannon e Weaver, 1949; Simpson, 1949).

Índice de Diversidade	Fórmula
Shannon-Weaver (H')	$H' = - \sum_{i=1}^n P_s \cdot \ln P_s$
Simpson (D)	$D = 1 / \sum P_i^2$

$P_s = n_s/N$, n_s é o número de indivíduos de uma determinada espécie, N é o número total de indivíduos, \ln = logaritmo de base neperiana, P_i = abundância relativa (proporção) da espécie i na amostra, ou seja, $p_i = n_i/N$.

Foi calculado também o Índice de Equabilidade de Pielou (J) (Pielou, 1966), que expressa a uniformidade da comunidade, ou seja, o grau de homogeneidade de distribuição das espécies na comunidade. Sua fórmula é $J = H' / H_{max}$, onde H_{max} = diversidade máxima (= $\ln S$, onde S é a riqueza de espécies).

Foi realizado o cálculo da similaridade florística, a partir dos Índices de Jaccard (SJ) e Sorensen (SO), entre duas outras áreas de restinga arbórea em que foram realizados levantamentos florísticos: Floresta de Restinga de Ipitangas, Saquarema-RJ (Sá e Araújo, 2009) e Floresta de Restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari – ES (Assis et al., 2004). As fórmulas dos respectivos Índices de Similaridade são apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4: Fórmulas e simbologia dos Índices de Similaridade de Jaccard e Sorensen (Brower e Zar, 1984).

Índice de Similaridade	Fórmula
Jaccard (SJ)	$SJ_{ij} = \frac{c}{a + b - c}$
Sorensen (SO)	$SO_{ij} = \frac{2c}{a + b}$

a = número de espécies ocorrentes na parcela 1 ou comunidade 1, b = número de espécies ocorrentes na parcela 2 ou comunidade 2 e c = número de espécies comuns às duas parcelas ou comunidades.

3.3 Determinação dos Índices de Agregação

Objetivando-se conhecer o padrão de distribuição espacial das espécies na área de estudo, foram calculados, por meio do software Mata Nativa, os índices de agregação. As espécies relacionadas foram *Byrsonima sericea*, *Cupania emarginata*, *Erythroxylum ovalifolium*, *Eugenia puniceifolia*, *Myrsine guianensis* e *Tapirira guianensis*, pois apresentaram os maiores valores de importância. Os índices de agregação usados foram o Índice de MacGuinnes (IGA_i) e o Índice de Fracker e Brischle (K_i), cujas expressões são apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5: Fórmulas dos Índices de Agregação de MacGuinnes (IGA_i) (MacGuinnes, 1934) e de Fracker e Brischle (K_i) (Fracker e Brischle, 1944).

Índice de Agregação	Fórmula
MacGuinnes (IGA_i)	$IGA_i = \frac{D_i}{d_i} ; D_i = \frac{n_i}{U_T} ; d_i = \ln \left(\frac{1-U_i}{U_T} \right)$
Fracker e Brischle (K_i)	$K_i = \left[\frac{D_i - d_i}{d_i^2} \right]$

D_i = densidade observada da i -ésima espécie; d_i = densidade esperada da i -ésima espécie; \ln = logaritmo neperiano; n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie; U_i = número de unidades de amostra em que a i -ésima espécie ocorre; U_T = número total de unidades de amostras.

Com relação ao padrão de distribuição espacial, foi considerada a seguinte classificação como: Uniforme, Aleatória, Agregada (aleatória para os grupos), Agregada (uniforme para os grupos) e Agregada (agregada para os grupos) (Figura 7).

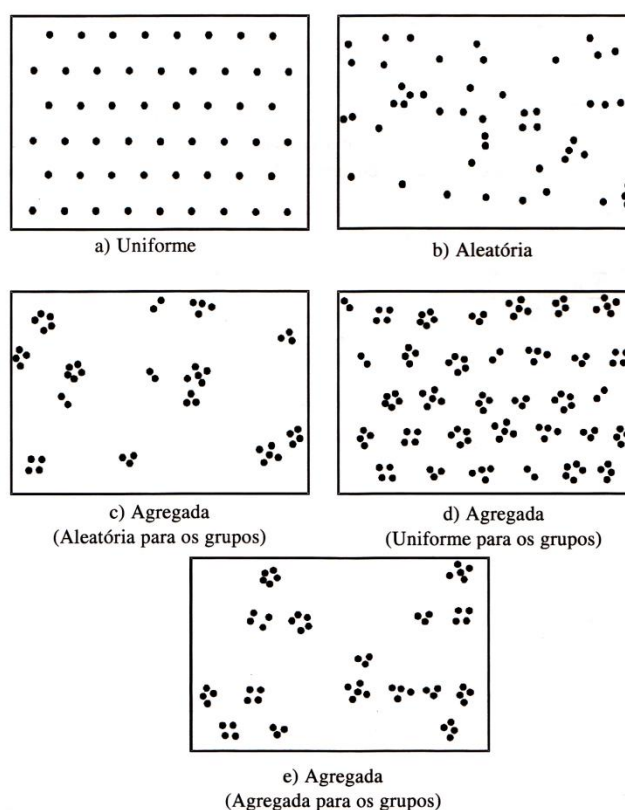


Figura 7: Padrões de distribuição espacial de indivíduos arbóreos em uma população natural (Retirado de Souza e Soares, 2013).

3.4 Coleta de amostras de terra

Três amostras de terra de cada subparcela foram coletadas na profundidade de 0 a 5 cm no perfil do solo com auxílio de uma pá reta. As análises de fertilidade química seguiram

a metodologia proposta por EMBRAPA (1997) e foram feitas no Laboratório de Gênese e Classificação do Solo da UFRRJ.

3.5 Relação entre estrutura da vegetação e parâmetros químicos do solo

Objetivando entender a influência dos fatores ambientais na distribuição das espécies arbóreas na Restinga de Grumari foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (ACC) por meio do Programa PC-ORD versão 5.0 (McCune e Mefford, 2006). Este modelo de análise permite, conjuntamente, combinar as variáveis biológicas (espécies arbóreas) e ambientais (características do solo). Neste estudo foi realizada, por meio de duas matrizes de dados, a combinação em cada subparcela dos parâmetros obtidos via análise química do solo e a distribuição de espécies arbóreas encontradas.

Espécies arbóreas com frequências de ocorrência muito baixas, inferiores a 10%, não foram inseridas na análise, e mediante o mesmo entendimento a subparcela 1.4, por não apresentar nenhuma espécie com ocorrência superior a 10%, também foi removida da análise. Assim sete espécies com maior representatividade na área amostrada foram incluídas na análise.

Para a execução da análise, os dados de abundância das espécies arbóreas e as variáveis ambientais relacionados aos parâmetros químicos do solo tais como Carbono Total do Solo (%), H + Al (Acidez Potencial do Solo), Teor de Potássio, Teor de Alumínio, Teor de Cálcio, Teor de Fósforo, e Teor de Magnésio foram transformados para os valores de $\log(x + 1)$, com exceção do pH. O teste de Monte Carlo com 999 permutações foi realizado para determinar a significância das correlações entre as variáveis ambientais e os dois primeiros eixos da ACC.

O parâmetro Carbono Total do Solo (COT g/Kg) não foi inserido na análise, já que variava na mesma proporção que o parâmetro Carbono Total do Solo (%), sendo, portanto, consideradas variáveis concordantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento fitossociológico

Com relação ao levantamento fitossociológico na Restinga de Grumari, 277 árvores com DAP igual ou superior a 5 cm foram mapeadas e identificadas. Os dados relacionados à posição das árvores nas parcelas, perímetro, DAP, identificação e respectiva família botânica seguem no Anexo A. As 277 árvores pertenciam a 33 espécies, de 25 gêneros e 16 famílias. Na Tabela 1 são apresentadas todas as espécies amostradas.

Tabela 1: Listagem dos táxons amostrados na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari (Continua).

Família/Espécie	Nome popular
ANACARDIACEAE	
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-vermelha
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo
APOCYNACEAE	
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Pequiá

Tabela 1. Continuação

CELASTRACEAE

Maytenus obtusifolia Mart.

Carne-de-anta

Maytenus robusta Reissek

Cafezinho

CHRYSOBALANACEAE

Couepia schottii Fritsch

Oiti-boi

Hirtella triandra Sw.

Macuco-rosa

CONNARACEAE

Connarus nodosus Baker

Mata-cachorro

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum ovalifolium Peyr.

Fruta-de-pomba

Erythroxylum passerinum Mart.

Caneleiro

FABACEAE - MIMOSOIDEAE

Albizia polycephala (Benth.) Killip ex Record

Angico-branco

Inga edulis Mart.

Ingá-de-metro

Inga laurina (Sw.) Willd

Ingá-mirim

FABACEAE - PAPILIONOIDEAE

Dalbergia lateriflora Benth

Jacarandá-caviúna

Machaerium declinatum (Vell.) Stellfeld

Unha-de-gato

Machaerium hirtum (Vell.) Stellfeld

Jacarandá-bico-de-pato

Ormosia arborea (Vell.) Harms

Olho-de-cabra

MALPIGHIACEAE

Byrsonima sericea DC.

Murici

MALVACEAE

Pseudobombax grandiflorum (Cav.) A. Robyns

Imbiruçu

MORACEAE

Brosimum guianense (Aubl.) Huber

Mama-cadela

MYRTACEAE

Eugenia puniceifolia (Kunth) DC.

Murta

Eugenia repanda O. Berg

Pitanga-jambo

Eugenia rotundifolia Casar.

Abajurú

Eugenia uniflora L.

Pitangueira

Myrcia splendens (Sw.) DC.

Guamirim

Myrrhinium atropurpureum Schott

Mirtinho

OCHNACEAE

Ouratea oliviformis (A. St. – Hil.) Engl.

Chuva-de-ouro

OLACACEAE

Cathedra rubricaulis Miers

Catedra

Tabela 1. Continuação

PRIMULACEAE

Myrsine coriacea (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.

Capororoquinha

Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze

Capororoca

SAPINDACEA

Cupania emarginata Cambess.

Camboatá

SAPOTACEAE

Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.

Abiu-amarelo

Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T. D. Penn.

Quixabeira

A curva coletora (Figura 8) demonstrou uma tendência de estabilidade ao longo da amostragem, não havendo necessidade de utilizar novas unidades amostrais. A estabilidade da curva coletora ao longo da amostragem indica que o número de espécies coletadas se aproxima do número total de espécies arbóreas presentes na área da Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

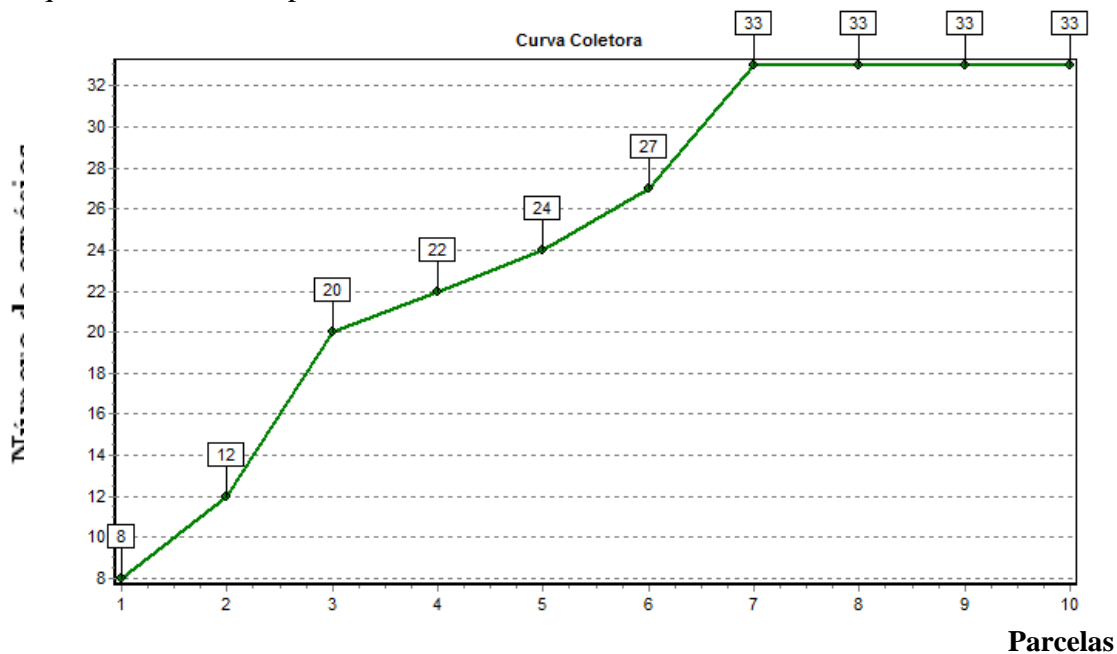


Figura 8: Curva coletora gerada na amostragem da vegetação arbórea na Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

As informações relacionadas à área basal de cada indivíduo amostrado encontram-se no Anexo B.

Cupania emarginata apresentou a maior densidade específica relativa (49,1%) (Tabela 2), tendo sido registrados 136 indivíduos, distribuídos nas 10 parcelas delimitadas, apresentando 100% de Frequência Absoluta. Foi também documentada a ocorrência desta espécie na restinga da Marambaia (Somner et al., 2009) nas formações arbustiva fechada de cordão arenoso e floresta de cordão arenoso.

Espécies que apresentam os maiores valores de Frequência Absoluta e Relativa demonstram estarem bem distribuídas horizontalmente ao longo da amostragem. Estudos, relacionando o parâmetro dominância, realizados por Gurevitch et al. (2009), consideram que

nas comunidades vegetais dos trópicos a maioria dos indivíduos pertence a uma ou poucas espécies, enquanto muitos outros serão de espécies raras.

Para muitos ecólogos as espécies dominantes são consideradas as melhores competidoras, refletindo seu sucesso em competir por recursos limitados (Magurran, 2011) e este sucesso das plantas em diferentes habitats se deve a sua habilidade em competir por luz, água e nutrientes (Raven et al., 2010). Muito provavelmente esse é o caso da espécie *Cupania emarginata* que apresentou-se com 136 indivíduos na área amostrada na restinga do PNMG.

Tabela 2: Dados dos parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Espécie	N	DA _s (ind.ha ⁻¹)	DR _s (%)	FA (%)	FR _s (%)	AB _s (m ² .ha ⁻¹)	DoA _s	DoR _s (%)	VC (%)	VI (%)
<i>Albizia polycephala</i>	3	15	1,08	30	3,45	0,042	0,211	1,22	1,15	1,92
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	2	10	0,72	10	1,15	0,015	0,075	0,44	0,58	0,77
<i>Brosimum guianense</i>	2	10	0,72	10	1,15	0,006	0,03	0,18	0,45	0,68
<i>Byrsonima sericea</i>	27	135	9,75	70	8,05	0,518	2,59	15,01	12,38	10,93
<i>Cathedra rubricaulis</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,01	0,05	0,29	0,33	0,6
<i>Connarus nodosus</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,003	0,014	0,08	0,22	0,53
<i>Couepia schottii</i>	3	15	1,08	20	2,30	0,012	0,059	0,34	0,71	1,24
<i>Cupania emarginata</i>	136	680	49,1	100	11,5	1,245	6,224	36,06	42,58	32,22
<i>Dalbergia lateriflora</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,004	0,021	0,12	0,24	0,54
<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	7	35	2,53	60	6,90	0,025	0,125	0,72	1,62	3,38
<i>Erythroxylum passerinum</i>	7	35	2,53	50	5,75	0,029	0,143	0,83	1,68	3,03
<i>Eugenia punicifolia</i>	11	55	3,97	70	8,05	0,051	0,257	1,49	2,73	4,5
<i>Eugenia repanda</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,003	0,014	0,08	0,22	0,53
<i>Eugenia rotundifolia</i>	3	15	1,08	30	3,45	0,016	0,08	0,46	0,77	1,67
<i>Eugenia uniflora</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,004	0,019	0,11	0,24	0,54
<i>Hirtella triandra</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,004	0,019	0,11	0,24	0,54
<i>Inga edulis</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,006	0,029	0,17	0,26	0,56
<i>Inga laurina</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,004	0,019	0,11	0,24	0,54
<i>Machaerium declinatum</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,008	0,038	0,22	0,29	0,58
<i>Machaerium hirtum</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,017	0,084	0,49	0,42	0,67
<i>Maytenus obtusifolia</i>	3	15	1,08	30	3,45	0,011	0,053	0,31	0,69	1,61
<i>Maytenus robusta</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,007	0,036	0,21	0,28	0,57
<i>Myrcia splendens</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,005	0,026	0,15	0,26	0,55
<i>Myrrhimum atropurpureum</i>	8	40	2,89	20	2,30	0,038	0,188	1,09	1,99	2,09
<i>Myrsine coriacea</i>	2	10	0,72	20	2,30	0,015	0,076	0,44	0,58	1,15
<i>Myrsine guianensis</i>	15	75	5,42	70	8,05	0,424	2,121	12,29	8,85	8,58
<i>Ormosia arborea</i>	2	10	0,72	10	1,15	0,022	0,109	0,63	0,68	0,83
<i>Ouratea oliviformis</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,004	0,021	0,12	0,24	0,54
<i>Pouteria caimito</i>	2	10	0,72	20	2,30	0,062	0,308	1,78	1,25	1,6
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	5	0,36	10	1,15	0,004	0,022	0,13	0,24	0,55
<i>Schinus terebinthifolius</i>	3	15	1,08	10	1,15	0,01	0,05	0,29	0,69	0,84
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	2	10	0,72	20	2,30	0,02	0,1	0,58	0,65	1,2
<i>Tapirira guianensis</i>	25	125	9,03	80	9,20	0,81	4,049	23,46	16,24	13,89

N – Abundância; DA_s – Densidade Específica por Área Proporcional; DR_s – Densidade Específica Relativa; FA_s – Frequência Absoluta; FR_s – Frequência relativa; AB_s – Área Basal Média por Espécie; DoA_s – Dominância por Área; DoR_s – Dominância Relativa por Espécie; VI – Valor de Importância; VC – Valor de Cobertura.

Cupania emarginata, *Tapirira guianensis*, *Byrsonima sericea*, *Myrsine guianensis*, *Eugenia punicifolia*, *Erythroxylum ovalifolium* e *Erythroxylum passerinum* apresentaram os maiores valores de Valor de Importância, correspondendo a 76,53% da amostra (Tabela 2), ou seja, são as espécies que nesta amostragem têm grande importância social na comunidade.

Este descritor fitossociológico, resultante do somatório dos valores relativos da densidade, frequência e dominância, permite equalizar a contribuição de espécies mais dispersas ou menos dispersas e entre espécies mais abundantes ou espécies com indivíduos de maior porte.

Devido ao número elevado de indivíduos da espécie *Cupania emarginata*, a família Sapindaceae foi a que apresentou a maior Densidade Específica Relativa (Tabela 3), correspondendo a aproximadamente 50% das árvores identificadas (Figura 9).

Tabela 3: Dados dos parâmetros fitossociológicos relacionados às famílias botânicas encontradas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Família	Número de espécies	Número de indivíduos	DA _s (ind.ha ⁻¹)	DR _s (%)	FA (%)	FR (%)	AB _s (m ² .ha ⁻¹)	DoA _s	DoR _s (%)	VC (%)	VI (%)
Anacardiaceae	2	28	140	10,11	80	10,96	0,82	4,099	23,75	16,93	14,73
Apocynaceae	1	2	10	0,72	10	1,37	0,015	0,075	0,44	0,58	0,77
Celastraceae	2	4	20	1,44	40	5,48	0,018	0,089	0,52	0,97	2,18
Chrysobalanaceae	2	4	20	1,44	30	4,11	0,016	0,078	0,45	0,95	1,78
Connaraceae	1	1	5	0,36	10	1,37	0,003	0,014	0,08	0,22	0,53
Erytroxylaceae	2	14	70	5,05	80	10,96	0,054	0,268	1,55	3,30	6,41
Fabaceae	7	10	50	3,61	60	8,22	0,103	0,511	2,96	3,28	5,64
Malpighiaceae	1	27	135	9,75	70	9,59	0,518	2,59	15,01	12,38	10,93
Malvaceae	1	1	5	0,36	10	1,37	0,004	0,022	0,13	0,24	0,55
Moraceae	1	2	10	0,72	10	1,37	0,006	0,03	0,18	0,45	0,68
Myrtaceae	6	25	125	9,03	90	12,33	0,117	0,584	3,38	6,21	9,88
Ochnaceae	1	1	5	0,36	10	1,37	0,004	0,021	0,12	0,24	0,54
Olacaceae	1	1	5	0,36	10	1,37	0,01	0,05	0,29	0,33	0,6
Primulaceae	2	17	85	6,14	80	10,96	0,439	2,197	12,73	9,43	9,73
Sapindaceae	1	136	680	49,10	100	13,70	1,245	6,224	36,06	42,58	32,22
Sapotaceae	2	4	20	1,44	40	5,48	0,082	0,408	2,36	1,9	2,8

DA_s – Densidade Específica por Área Proporcional; DR_s – Densidade Específica Relativa; FA_s – Frequência Absoluta; FR_s – Frequência relativa; AB_s – Área Basal Média por Espécie; DoA_s – Dominância por Área; DoR_s – Dominância Relativa por Espécie; VI – Valor de Importância; VC – Valor de Cobertura.

Myrtaceae e Fabaceae representaram apenas 9,88% e 5,64%, respectivamente, do valor de importância por família botânica (Tabela 3). De acordo com Araújo (2000), Myrtaceae e Leguminosae são as duas famílias com maior riqueza florística nas restingas do Estado do Rio de Janeiro. Pereira et al. (2001) em estudo de uma comunidade arbustiva da restinga de Barra de Maricá (RJ) demonstrou que as famílias botânicas mais importantes floristicamente foram Myrtaceae (9 espécies) e Leguminosae (5 espécies), sendo que a família Myrtaceae apresentou o maior número de indivíduos e o maior valor de importância. Conde et al. (2005) também destacam que as leguminosas e mirtáceas possuem a maior representatividade da flora da restinga da Marambaia, correspondendo, respectivamente a 46 espécies/28 gêneros e 43 espécies/12 gêneros. Na restinga há espécies vegetais restritas a esse ambiente, mas por apresentar uma diversidade de condições físicas, gera condições para o estabelecimento de espécies oriundas de outros ecossistemas. Algumas espécies, por exemplo, *Eugenia uniflora* e *Schinus terebenthifolius* encontradas na área do PNMG, são descritas como espécies que têm ampla dispersão nas restingas do Rio de Janeiro e fora desse ecossistema (Silva e Oliveira, 1989).

Outra consideração pertinente é a de que padrões de dominância podem ser temporários, tendo em vista o desenvolvimento da sucessão ecológica nas comunidades vegetais ou mesmo regeneração natural. No caso em estudo, a área por ter sofrido impactos antrópicos, pode estar se regenerando e apresentar uma diversidade diferente do padrão das restingas fluminenses, onde, por exemplo, a família Fabaceae é mais numerosa.

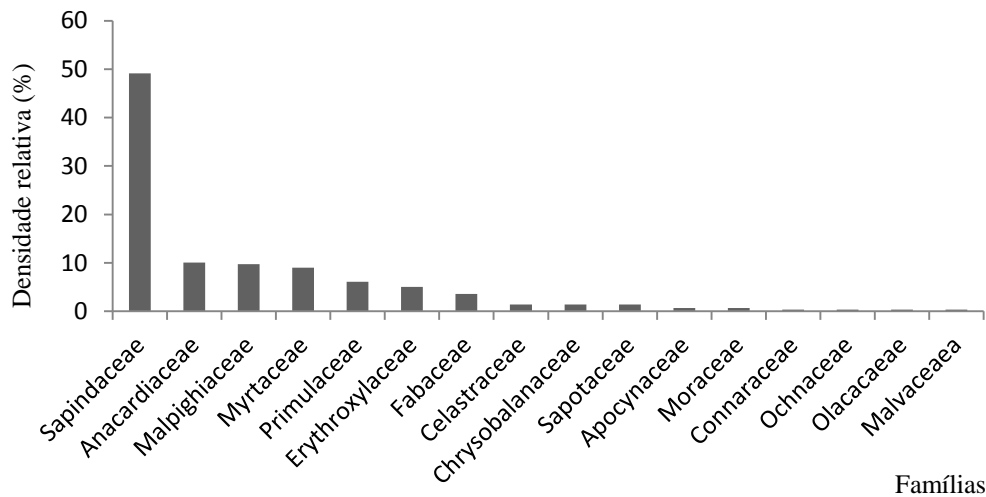


Figura 9: Distribuição da densidade específica relativa das famílias botânicas levantadas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

A família Fabaceae, que é muito comum nas restingas do estado do Rio de Janeiro, apresentou uma baixa frequência, sendo representada por apenas 10 indivíduos, cuja distribuição ocorreu de forma heterogênea pelas parcelas. Nas parcelas 6, 7, 9 e 10 não foi encontrado nenhum indivíduo da família Fabaceae como pode ser observado na Figura 10.

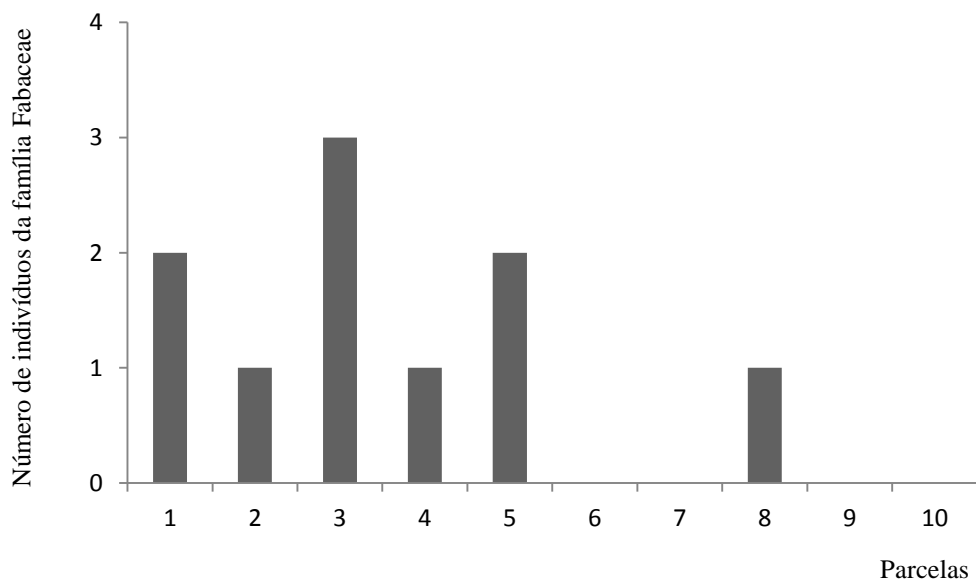


Figura 10: Distribuição do número de espécies da família Fabaceae por parcela na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Com relação às espécies da família Fabaceae identificadas, a Tabela 4 apresenta o número de indivíduos por espécie e sua distribuição pelas parcelas.

Tabela 4: Espécies da família Fabaceae encontradas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Espécie	Número de indivíduos	Parcela
<i>Albizia polycephala</i>	3	2, 5,8
<i>Dalbergia lateriflora</i>	1	4
<i>Inga edulis</i>	1	5
<i>Inga laurina</i>	1	1
<i>Machaerium hirtum</i>	1	1
<i>Machaerium declinatum</i>	1	3
<i>Ormosia arborea</i>	2	3

Apesar da abundância relativa ter sido baixa, a família Fabaceae apresentou a maior riqueza, correspondendo a 7 espécies (Figura 11). Vários estudos em áreas de restinga na região sudeste relataram o predomínio da família Fabaceae (Araújo e Henriques, 1984; Sá, 1992; Lemos et al., 2001). Silva e Oliveira (1989), em levantamento da vegetação na restinga de Maricá, também verificaram que a família Fabaceae foi a mais numerosa com 29 espécies.

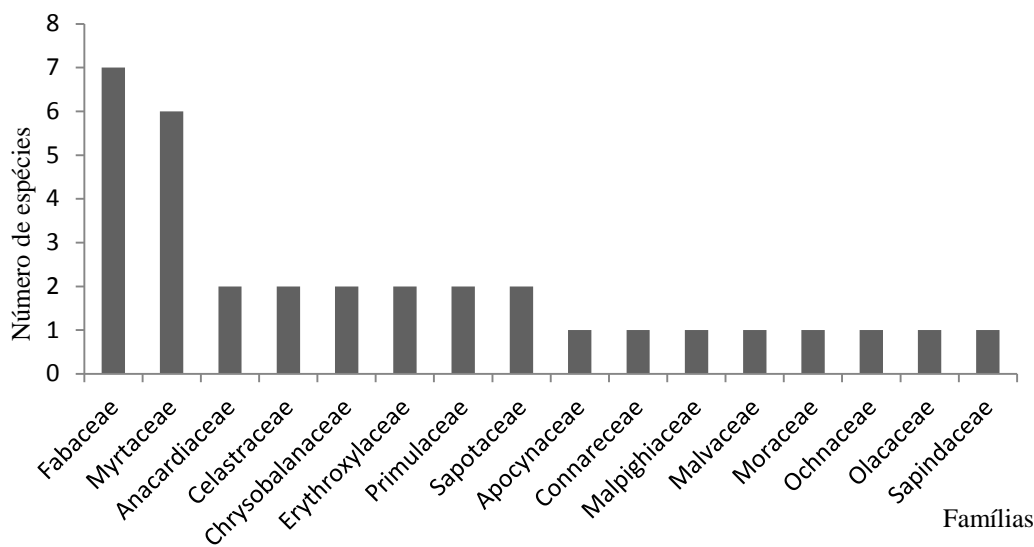


Figura 11: Número de espécies por família amostradas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Com relação à variação diamétrica (Figura 12), a maioria dos indivíduos amostrados (N =165) está na faixa de 5,0 a 9,9 cm de diâmetro, perfazendo aproximadamente 60% do total, indicando a ocorrência de poucas árvores de grande porte. Esta constatação permite entender que esta comunidade vegetal se encontra em um processo de regeneração. A presença de poucas árvores de grande porte também foi documentada por Assis et al. (2004) na restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, localizado em Setiba, Guarapari (ES).

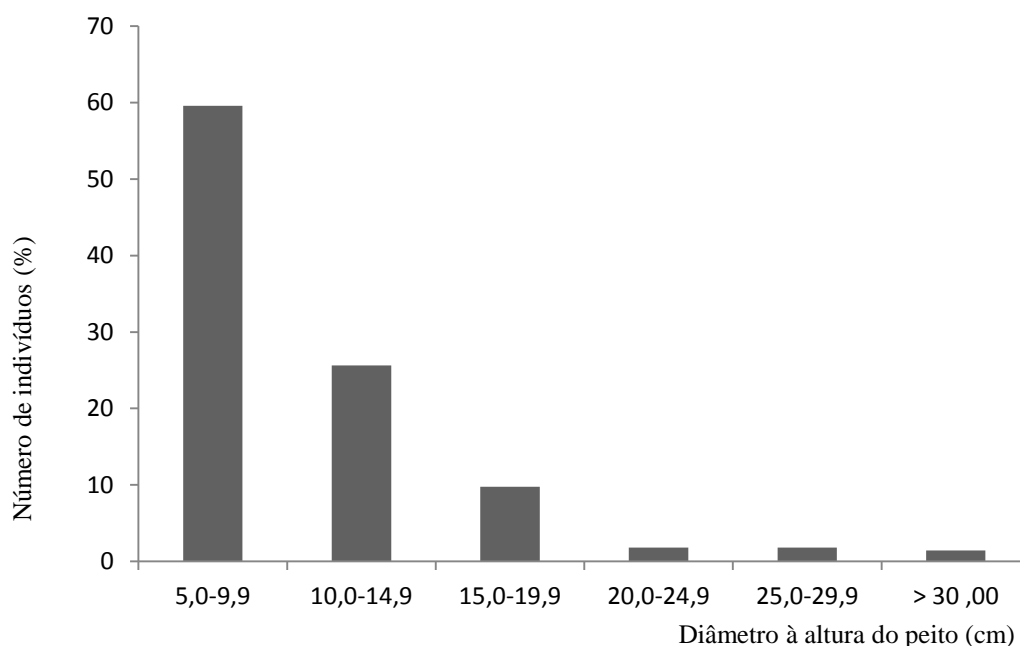


Figura 12: Distribuição da porcentagem de indivíduos por classes de DAP (Diâmetro à altura do peito) identificados na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Os Índices de Diversidade calculados foram considerados muito baixos ($H - \text{Shannon-Weaver} = 2,11$ e $D - \text{Simpson} = 0,74$). A amostragem identificou um total de 33 espécies de árvores. Uma possível explicação para uma baixa riqueza de espécies na restinga de Grumari se deve à dominância relativa da espécie *Cupania emarginata*, correspondendo a cerca de 50% do total amostrado e há um grande número de espécies raras, ou seja, com pouquíssimos indivíduos. Outros fatores devem também ser considerados como a uniformidade das condições ambientais no ambiente da amostragem. A baixa abundância relativa de espécies em alguns ambientes é explicada pela sua menor produtividade e pela escassez de recursos (Townsend et al., 2010). No caso do presente estudo, a escassez de nutrientes no solo pode ser uma das explicações para a predominância de algumas espécies que talvez apresentem estratégias mais eficientes para a retirada de nutrientes do solo.

O Índice de diversidade de Shannon-Weaver considera igual peso entre as espécies raras e abundantes (Magurran, 2011), tratando as espécies como iguais. Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística e a homogeneidade estrutural. Este índice pode expressar riqueza e uniformidade.

O Índice de Simpson mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie (Brower e Zarr, 1984). Seu valor estimado varia de zero a um e conforme D aumenta, a diversidade diminui. A comunidade vegetal do presente estudo por ser influenciada pela dominância de uma única espécie (*Cupania emarginata*) houve elevação deste índice para próximo de 1,0, indicando uma baixa diversidade de espécies.

Com relação à Equabilidade (J) obteve-se o valor 0,60. O índice de Equabilidade pertence ao intervalo $[0,1]$, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes. Níveis baixos de Equabilidade sugerem um padrão de dominância de uma ou poucas espécies, o que foi verificado no presente estudo.

Os valores de similaridade florística entre a mata de restinga do Parque Natural Municipal de Grumari e as outras duas áreas analisadas (Ipitangas e Guarapari) podem ser considerados muito baixos, sendo que 11 espécies do presente estudo foram encontradas no

levantamento florístico feito na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá (Ipitangas, Saquarema-RJ) e 10 espécies na floresta de restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha (Guarapari-ES) (Tabela 5). Embora as áreas analisadas sejam de mata de restinga, não pode se afirmar que sejam similares, pois para que duas ou mais áreas sejam consideradas similares em termos de composição florística, devem apresentar pelo menos 25% de espécies em comum (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974).

Tabela 5: Índices de Similaridade Florística calculados entre duas áreas de restinga arbórea e a Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Índices de Similaridade	Ipitangas Saquarema (RJ)	Parq. Estadual Paulo César Vinha Guarapari – ES
Jaccard (SJ)	0,08	0,09
Sorensen (SO)	0,16	0,16

4.2 Determinação dos Índices de Agregação

Com relação ao Índice de Agregação de MacGuinnes (IGA_i), a classificação da distribuição espacial de uma determinada espécie é interpretada da seguinte forma: se $IGA < 1$ a distribuição é uniforme, se $IGA_i = 1$ a distribuição é aleatória, se $1 < IGA_i \leq 2$ há tendência ao agrupamento e se $IGA_i > 2$ a distribuição é agregada ou agrupada.

O Índice de Agregação de Fracker e Brischle (K_i) indica que a classificação do padrão de distribuição espacial dos indivíduos das espécies obedece a seguinte escala: $K_i \leq 0,15$: distribuição aleatória; $0,15 < K_i \leq 1,0$: tendência ao agrupamento e $K_i > 1$: distribuição agregada ou agrupada.

A análise de distribuição espacial demonstrou que na área da amostragem *Byrsonima sericea* possui padrão agregado, ao passo que *Myrsine guianensis* e *Tapirira guianensis* apresentam tendência ao agrupamento (Tabela 6).

Tabela 6: Padrão de distribuição espacial das espécies com maior valor de importância da Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Espécie	IGA	Classificação IGA	K_i	Classificação K_i
<i>Byrsonima sericea</i>	2.24	Agregada	1.03	Agregada
<i>Cupania emarginata</i>	*	Uniforme	*	Aleatória
<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	0.76	Uniforme	-0.26	Aleatória
<i>Eugenia puniceifolia</i>	0.91	Uniforme	-0.07	Aleatória
<i>Myrsine guianensis</i>	1.25	Tend. Agrup.	0.2	Tend. Agrup.
<i>Tapirira guianensis</i>	1.55	Tend. Agrup.	0.34	Tend. Agrup.

IGA - Índice de MacGuinness, K_i - Índice de Fracker e Brischle.

* Valores nulos ou muito próximos de zero.

Com relação à *Cupania emarginata*, espécie com 100% de frequência absoluta, ou seja, ocorrência em todas as parcelas, houve classificação diferente em relação aos dois índices de agregação. A classificação via Índice de MacGuinness (IGA) para esta espécie é no padrão uniforme, ao passo que para a classificação através do Índice de Fracker e Brischle (K_i) o modelo é do tipo aleatório. Considerando esta diferença na avaliação pelos índices de agregação usados, uma possível explicação se deve à elevada frequência desta espécie na área de estudo aliada a uma área amostral de Mata de Restinga pequena. As outras duas espécies

analisadas, *Erythroxylum ovalifolium* e *Eugenia puniceifolia*, também diferiram na classificação pelos índices indicados.

A distribuição espacial por parcela, por meio de um mapa com respectiva legenda, das espécies identificadas encontra-se no Anexo C.

4.3 Análise química do Solo

O tipo de solo no qual a vegetação de restinga de Grumari está associada e boa parte das planícies costeiras fluminenses é o Neossolo Quartzarênico. O material de origem é constituído de sedimentos eólicos arenosos. Possui sequência de horizontes A-C, reduzida fertilidade natural e devido à fração arenosa estar sendo distribuída em todos os horizontes apresenta alto potencial de lixiviação e baixa capacidade de retenção de água (EMBRAPA, 2013). Este solo, encontrado em áreas de restinga, é em sua maioria de origem quartzosa, apresentando baixos conteúdos de argila e matéria orgânica e, conseqüentemente, baixa capacidade de reter nutrientes.

O pH do solo das subparcelas é de natureza ácida. O pH das subparcelas (1.4 e 2.4), cujos valores estão dentro do intervalo 5,4-6,5, são classificados como moderadamente ácidos. As demais subparcelas têm faixas de pH variando de 4,4 a 5,3 e inferiores a 4,4, sendo, portanto, classificados, respectivamente, como fortemente ácidos e extremamente ácidos (Tabela 7).

A análise química revelou um solo de baixa fertilidade, muito comum em áreas de restinga. Com relação ao Fósforo, boa parte das subparcelas apresentou níveis não detectáveis deste elemento devido ao fato dos níveis serem inferiores a 10 mg/Kg, que são considerados baixos (EMBRAPA, 2013). Foi identificada uma grande diversidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares nas parcelas (dados ainda não publicados), o que poderia explicar a manutenção da vegetação com porte florestal denso, mesmo com baixas concentrações de P disponíveis no solo.

Os níveis de Cálcio também foram baixos, pois todas as parcelas apresentaram níveis deste elemento inferiores a 2 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$. Esta mesma consideração é feita em relação aos níveis de Magnésio, pois com exceção da subparcela 2.4 que apresentou 0,6 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$, as demais subparcelas apresentaram níveis deste elemento inferiores a 0,4 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ possuindo, portanto, níveis baixos deste elemento.

Das 40 subparcelas, 29 apresentaram níveis elevados de alumínio, ou seja, possuindo níveis deste elemento superiores a 0,3 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$. A acidez potencial ($\text{H}^+ \text{ Al}$) apresentou valores médios nas faixas de 2,51 a 5,0 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ e valores e altos (5,0 a 9,0 $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$).

Estes dados correspondem a informações prévias de que a vegetação de restinga encontra-se adaptada a um substrato em condições de baixa disponibilidade de nutrientes. A vegetação nele instalada, provavelmente desempenha sua atividade baseada em mecanismos eficientes de ciclagem dos nutrientes, como proposto por Moraes et al. (1999) ou possui diferentes estratégias para obter os nutrientes do solo, via provavelmente interação com microorganismos.

Tabela 7: Dados de análise química das amostras de terra coletadas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

Subparcela	pH	Al	Ca	Mg	H+Al	P	Na	K	COT	COT
						mg.Kg ⁻¹			%	g.Kg ⁻¹
			cmol _c .dm ⁻³				cmol _c .Kg ⁻¹			
1.1	4,8	0,6	0,1	0,4	5,0	0,2	0,7	0,02	0,46	4,6
1.2	4,3	0,4	0,2	0,0	3,1	0,0	0,4	0,01	0,34	3,4
1.3	4,4	0,4	0,5	0,3	3,8	0,1	1,0	0,01	0,42	4,2
1.4	6,1	0,1	1,5	0,6	0,6	0,1	0,7	0,02	0,23	2,3
2.1	4,9	0,3	0,2	0,4	2,7	0,0	0,4	0,01	0,30	3,0
2.2	4,6	0,4	0,2	0,4	2,9	0,0	0,3	0,02	0,44	4,4
2.3	4,4	0,3	0,4	0,2	2,7	0,0	0,5	0,02	0,34	3,4
2.4	5,8	0,1	0,9	0,6	1,3	0,0	0,5	0,01	0,42	4,2
3.1	4,6	0,6	0,2	0,1	4,2	0,0	0,4	0,01	0,42	4,2
3.2	4,4	0,7	0,3	0,2	6,2	0,0	0,5	0,01	0,81	8,1
3.3	4,0	1,2	0,3	0,3	8,4	0,2	0,6	0,02	1,12	11,24
3.4	4,5	0,5	0,2	0,1	3,1	0,4	0,4	0,02	0,65	6,5
4.1	4,5	0,4	0,2	0,1	2,4	0,1	0,6	0,01	0,86	8,6
4.2	4,5	0,4	0,2	0,0	1,8	0,1	0,3	0,01	0,26	2,6
4.3	4,5	0,7	0,2	0,0	4,2	0,0	0,3	0,01	0,50	5,0
4.4	4,3	0,5	0,1	0,2	3,8	0,1	0,4	0,01	0,40	4,0
5.1	4,3	0,5	0,2	0,1	2,2	0,0	0,4	0,01	0,23	2,3
5.2	4,6	0,7	0,2	0,1	5,3	0,0	0,4	0,01	0,69	6,9
5.3	4,0	0,5	0,2	0,0	2,2	0,0	0,2	0,01	0,17	1,7
5.4	3,9	0,7	0,2	0,1	3,3	0,1	0,4	0,01	0,44	4,4
6.1	4,5	0,5	0,1	0,3	4,3	0,0	0,3	0,01	0,59	5,9
6.2	4,7	0,3	0,1	0,3	2,8	0,0	0,2	0,01	0,30	3,0
6.3	4,2	0,3	0,1	0,1	1,6	0,1	0,2	0,01	0,23	2,3
6.4	4,4	0,5	0,1	0,1	3,8	0,1	0,2	0,01	0,34	3,4
7.1	4,3	0,5	0,2	0,4	3,8	0,1	0,2	0,01	0,71	7,1
7.2	3,9	0,5	0,1	0,3	3,3	0,1	0,3	0,01	0,48	4,8
7.3	4,1	0,7	0,3	0,2	6,0	0,1	0,3	0,01	0,75	7,5
7.4	4,6	0,6	0,3	0,3	0,8	0,1	0,4	0,01	0,44	4,4
8.1	4,2	0,5	0,1	0,2	2,9	0,1	0,2	0,01	0,34	3,4
8.2	4,1	0,6	0,2	0,3	5,8	0,1	0,3	0,01	0,81	8,1
8.3	4,5	0,5	0,1	0,1	3,0	0,0	0,2	0,01	0,44	4,4
8.4	4,2	0,5	0,1	0,1	3,3	0,0	0,2	0,01	0,30	3,0
9.1	4,9	0,3	0,1	0,1	1,7	0,0	0,3	0,01	0,30	3,0
9.2	4,6	0,4	0,1	0,1	2,6	0,0	0,3	0,01	0,09	0,9
9.3	4,0	0,2	0,1	0,0	0,6	0,0	0,3	0,00	0,23	2,3
9.4	4,3	0,3	0,0	0,1	2,2	0,0	0,3	0,01	0,23	2,3
10.1	4,1	0,3	0,1	0,1	1,6	0,0	0,2	0,01	0,17	1,7
10.2	4,2	0,3	0,1	0,1	2,5	0,0	0,3	0,01	0,30	3,0
10.3	4,0	0,4	0,1	0,1	3,1	0,0	0,3	0,01	0,54	5,4
10.4	4,5	0,4	0,1	0,1	1,9	0,0	0,3	0,01	0,71	7,1

pH – potencial de hidrogênio; Al – Alumínio trocável; Ca – Cálcio trocável ; Mg - ; H + Al – Acidez potencial ; P – Fósforo disponível ; Na – Sódio disponível ; K – Potássio disponível; COT – Carbono orgânico total.

O Carbono Total do Solo (COT) é um indicador de qualidade do solo, sendo uma estimativa do teor de matéria orgânica. No ambiente de restinga o COT corresponde ao balanço entre o aporte de carbono e sua saída via decomposição. Em geral, a matéria orgânica do solo corresponde a 58% do carbono do solo. As amostras de solo foram retiradas a uma profundidade de 5 cm, onde o carbono orgânico é encontrado em maior quantidade. Os valores médios de COT encontrados foram considerados muito baixos (Tabela 7), variando de 0,09 a 1,12%.

4.4 Relação da vegetação com os nutrientes do solo

Com relação à Análise de Correspondência Canônica (ACC) realizada, os eixos 1 e 2 explicaram juntos apenas 14,5% da variação dos dados. Apesar das correlações entre as variáveis ambientais e os eixos serem fracas, o eixo 1 se mostrou positivamente correlacionado com Al e K, e negativamente com Mg, Ca e P. O eixo 2 se mostrou correlacionado de forma negativa com Al (Figura 13a). As demais variáveis estão fracamente relacionadas devido a maior proximidade com a origem. Esses resultados sugerem que, na escala de estudo utilizada, os parâmetros do solo influenciaram fracamente a distribuição das espécies arbóreas na restinga de Grumari, e ainda um certo grau de homogeneidade na área, com os parâmetros do solo tendo uma baixa variação. Esta homogeneidade das subparcelas é evidenciada pela grande aglomeração dos seus pontos na ACC, onde não é possível separar as subparcelas ao longo dos eixos (Figura 13b).

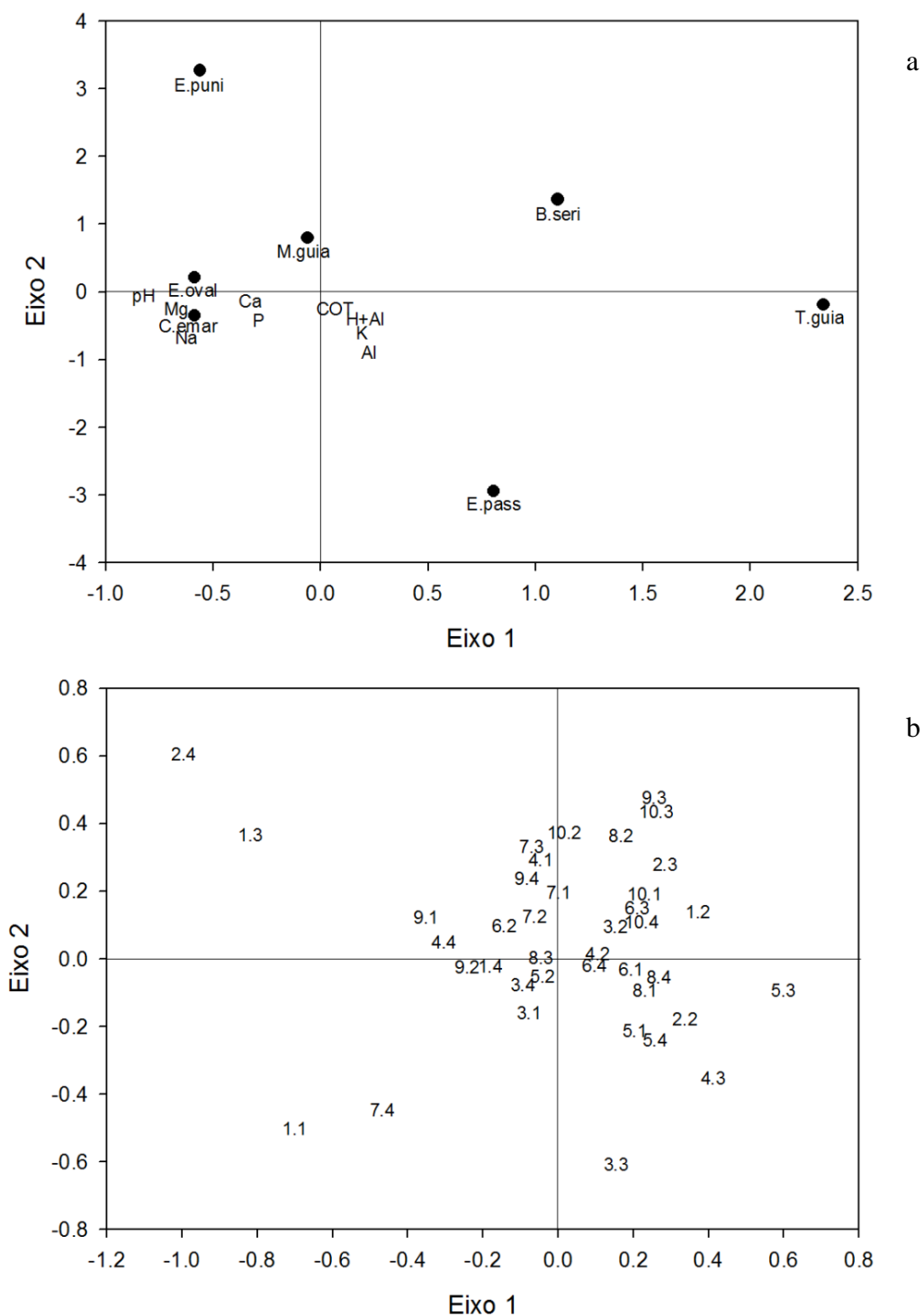


Figura 13: Análise de Correspondência Canônica entre as variáveis ambientais e as espécies arbóreas (a) e estações amostrais (b). As espécies estão representadas pelos códigos: E.puni (*Eugenia puniceifolia*), M.guia (*Myrsine guianensis*), B.seri (*Byrsonima sericae*), T.guia (*Tapirira guianensis*), E.pass (*Erythroxylum passerinum*), C.emar (*Cupania emarginata*) e E.oval (*Erythroxylum ovalifolium*). As variáveis ambientais estão representadas pelos códigos: COT (Carbono Total do Solo), H + Al (Acidez Potencial do Solo), K (Teor de Potássio), Al (Teor de Alumínio), Ca (Teor de Cálcio), P (Teor de Fósforo), pH (Potencial de Hidrogênio) e Mg (Teor de Magnésio).

Em alguns estudos foi possível estabelecer a correlação entre a fertilidade do solo como determinante da distribuição das plantas e em outros trabalhos não foi possível. Munhoz et al. (2008) também destacaram que as variáveis químicas do solo analisadas (pH, Ca+Mg, Ca, Mg, Al, H+Al, K, P, S, Na, Co, Zn, B, Cu, Fe, Mn, CTC, Saturação por Bases e Saturação por Alumínio) não explicaram a distribuição das espécies vegetais, pois houve uma pequena amplitude de variação destas variáveis entre os transectos estabelecidos. Outros fatores do solo ligados às propriedades físicas foram os determinantes na distribuição das plantas em uma área de Campo Limpo.

A fertilidade do solo não pôde explicar a existência de um gradiente fisionômico em área de cerrado (Ruggiero et al., 2002). Entretanto, maiores teores de argila ao longo do perfil do solo, maiores valores de saturação por bases e menores teores de alumínio na superfície do solo permitiram distinguir a floresta estacional semidecídua adjacente em relação às fisionomias de cerrado.

Estudos em áreas de restinga têm discutido o papel da disponibilidade de nutrientes do solo como fator determinante na distribuição de espécies botânicas. Almeida Junior et al. (2009) verificaram que os teores de matéria orgânica e alumínio no solo foram determinantes na separação das fisionomias floresta, campo inundável e campo não inundável na restinga de Maracaípe (Pernambuco).

Entretanto, ao considerar a vegetação da restinga, Scarano (2000) considera que fatores do solo como disponibilidade de água e nutrientes, bem como a topografia e o clima influenciam a distribuição das plantas. Fatores edáficos como pH, teor de alumínio e quantidade de matéria orgânica influenciaram a estrutura da vegetação de restinga arbórea em três áreas do estado do Piauí (Santos-Filho et al., 2013).

Nesse estudo no PNMG, portanto não houve correlação significativa entre a distribuição das espécies arbóreas e a fertilidade química do solo. Outros fatores do meio ambiente não analisados, como propriedades físicas do solo e disponibilidade de água, podem ter uma relação mais forte com a distribuição destas espécies arbóreas na Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

4.5 Considerações em relação à conservação da restinga do Parque Natural Municipal de Grumari

Em relação à posição das espécies nas listas de espécies ameaçadas em extinção, a maioria das espécies identificadas na restinga do Parque Natural Municipal de Grumari ainda não foi avaliada, ou seja, não há informações precisas com relação ao nível de ameaça submetido nas listas da IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (Tabela 8) que foram consultadas. Neste caso há deficiência de dados disponíveis na literatura, cujas informações como, por exemplo, distribuição geográfica, ameaças, impactos e usos não permitem enquadrá-las com segurança na condição de ameaçadas.

A lista das espécies do Jardim Botânico apresenta mais informações de algumas das espécies na área de estudo quando comparadas com a lista da IUCN. Das espécies identificadas *Couepia schottii* encontra-se na categoria vulnerável na lista da IUCN e em perigo na lista do Jardim Botânico do RJ (Tabela 8). Espécies caracterizadas como vulneráveis podem tornar-se ameaçadas no futuro próximo, uma vez que suas populações estão diminuindo em tamanho em toda a sua extensão com incerteza de sua viabilidade a longo prazo, ao passo que espécies caracterizadas como em perigo têm grande probabilidade de extinção no futuro próximo, pois seu número foi reduzido ao ponto onde a sobrevivência é improvável se tal tendência persistir (Primack e Rodrigues, 2001). A espécie *Couepia schottii*,

que é típica de restinga, tem sofrido efeito da expansão turística e utilização da madeira para lenha, distribuindo-se pelos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia.

Quando analisada uma outra lista, a Lista de Espécies da Flora e da Fauna ameaçadas em extinção na cidade do Rio de Janeiro (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 1997), publicada via Decreto Municipal 15.793 de 4 de junho de 1997, pela Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, *Couepia schottii*, com ocorrência na APA de Grumari, Baixada de Jacarepaguá e Marambaia, já era caracterizada como vulnerável e em perigo de extinção. Essa informação publicada há 18 anos, indica que pouco mudou na situação dessa espécie de restinga em relação à sua Conservação.

Esta lista da Prefeitura do Rio de Janeiro traz outras informações sobre algumas espécies identificadas nesse estudo:

Aspidosperma parvifolium caracteriza-se como vulnerável, com ocorrência no Bosque da Barra, Sepetiba, Morro do Cachambi e Marambaia.

Ormosia arborea caracteriza-se como vulnerável, com ocorrência na Baixada de Jacarepaguá, Grumari e Marambaia.

Brosimum guianense caracteriza-se como vulnerável, com ocorrência na APA de Grumari, Marambaia, Baixada de Jacarepaguá e Parque Nacional da Tijuca.

Myrrhinium atropurpureum caracteriza-se como em perigo com ocorrência na Baixada de Jacarepaguá, APA de Grumari e Marambaia.

Cathedra rubricaulis caracteriza-se como em perigo com ocorrência na Baixada de Jacarepaguá, APA de Grumari e Marambaia.

Syderoxylon obtusifolium caracteriza-se como vulnerável, com ocorrência na Baixada de Jacarepaguá, APA de Grumari, APA das Brias, Praias da Zona Oeste, Marambaia e Bosque da Freguesia.

Tabela 8: Posição das espécies da restinga do Parque Natural Municipal de Grumari em relação ao nível de ameaça na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais e na Lista das Espécies da Flora do Brasil elaborada pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Espécie	IUCN	Jardim Botânico-RJ
<i>Couepia schottii</i>	Vulnerável	Em perigo
<i>Erythroxylum passerinum</i>	Não avaliada	Pouco preocupante
<i>Inga laurina</i>	Não avaliada	Pouco preocupante
<i>Maytenus robusta</i>	Não avaliada	Pouco preocupante
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Não avaliada	Pouco preocupante
<i>Syderoxylon obtusifolium</i>	Não avaliada	Pouco preocupante

Com relação à conservação da restinga de Grumari, Moreira et al. (2014) destacam uma riqueza considerável de orquídeas, estando este grupo representado por 15 gêneros e 19 espécies. A importância na preservação deste ecossistema ameaçado é corroborada em relação a esta família botânica, pois verificou-se que cada área de restinga do Rio de Janeiro apresenta uma composição em espécies própria.

Historicamente, este ambiente tem sofrido forte impacto antrópico relacionado ao fogo, ao turismo e expansão de algumas culturas como a plantação de banana nas áreas de encosta do parque e que tem gerado perda de habitats, aliado ao pouco conhecimento de sua estrutura biológica. O Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Grumari (SMAC, 2012), elaborado pela Secretaria do Meio Ambiente da cidade do Rio de Janeiro destaca outros problemas como: situação fundiária não finalizada, com a presença de moradores dentro do parque; cultivo de espécies ornamentais exóticas, provocando o desmatamento de

extensas áreas de restinga; uso desordenado da orla de Grumari (estacionamento irregular, acúmulo de lixo, quiosques irregulares, degradação da vegetação de restinga); falta de segurança; acesso irrestrito pelo parque; queima de carros por meliantes, com abandono das respectivas carcaças; existência da prática de caça; infraestrutura precária e efetivo de pessoal de fiscalização insuficiente para a gestão da Unidade de Conservação

Além destas informações citadas acima, pelo fato deste tipo de formação vegetal pertencer ao domínio da Mata Atlântica brasileira, e esta por sua vez ser considerada um hotspot de biodiversidade, com espécies de plantas raras e animais ameaçados de extinção como o lagarto *Liolaemus lutzae* (Machado et al., 2005) que figura na lista oficial de espécies ameaçadas em extinção da fauna brasileira, menciona-se aqui, a necessidade de mudar a categoria de proteção da área desta restinga para uma categoria de proteção integral, como por exemplo, a mudança para uma área de Reserva Biológica, seguindo a recomendação de Rocha et al. (2007).

Cita-se também como um possível impacto, o plantio de *Mimosa tenuiflora*, família Fabaceae, conhecida como jurema preta (Anexo D). Trata-se de uma espécie exótica na restinga e que tem sua distribuição pela caatinga e cerrado. Este plantio, que separou as sete primeiras parcelas das três últimas delimitadas na área de amostragem, foi usado pela Prefeitura do Rio de Janeiro, propositalmente, para fechar uma estrada outrora aberta em meia à Mata de Restinga.

Adicionalmente, Zamith e Scarano (2004) destacam que existem poucas unidades de conservação protegendo remanescentes de restinga no município do Rio de Janeiro, o que pode dificultar a coleta de sementes e consequente propagação das espécies de Mata de Restinga. Uma das espécies citadas pelos autores (Zamith e Scarano, 2004) *Myrrhinium atropurpureum*, só é encontrada em formações mais preservadas como a Restinga da Marambaia e foi identificada na área estudada neste trabalho, indicando a importância destas unidades para a manutenção de fragmentos da diversidade das restingas. Por outro lado, levantamentos florísticos da vegetação de Mata de Restinga e de outras fisionomias do Parque Natural Municipal de Grumari vinculados à sua divulgação poderá promover sistematicamente a proteção desta unidade de conservação.

5 CONCLUSÕES

- 1) Foi observada uma baixa diversidade de espécies na área de estudo.
- 2) Na área em questão há um predomínio da espécie *Cupania emarginata*, correspondendo a aproximadamente 50% do total dos indivíduos amostrados.
- 3) Do total de espécies arbóreas encontradas há um número elevado de espécies com baixa frequência, com poucos indivíduos, o que vem a corroborar dados apresentados em outros trabalhos sobre vegetação de restinga.
- 4) A distribuição das espécies arbóreas na área estudada não apresentou correlação com os fatores químicos do solo. Isto pode ser resultante da homogeneidade do substrato, ou seja, as características químicas do solo não apresentam uma variação significativa ao longo das parcelas.
- 5) As famílias Sapindaceae (32,22%), Anacardiaceae (14,73%), Malpighiaceae (10,93%), Primulaceae (9,73%) e Myrtaceae (9,88%) foram as que apresentaram os maiores valores de importância.
- 6) A amostragem demonstra que não há uniformidade, ou seja, as espécies não são similares em suas abundâncias, mas predomina o padrão de dominância em que algumas poucas espécies dominam a comunidade.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, A.S.; MEDEIROS, A.S.; NUNES, C.S.; RODRIGUES, G.A.; NUNES, R.S.; TAVARES, L.F.M.; CONDE, M.M.S. Florística da vegetação arbustiva aberta na Restinga da Marambaia, RJ. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, p.450-452, 2007.

ALBUQUERQUE, V.O.A. **Avaliação da restauração em restinga do Parque Natural Municipal De Grumari, RJ**. 2010. 40f. Monografia (Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

ALMEIDA, A.L.; ARAÚJO, D.S.D. Comunidades vegetais do cordão arenoso externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ. **Oecologia Brasiliensis**, v.3, p.47-63, 1997.

ALMEIDA JR, E.B; OLIVO, M.A.; ARAÚJO, E.L.; ZICKEL, C.S. Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, PE, Brasil, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. **Acta Botanica Brasilica**, v.23, p.36-48, 2009.

ARAÚJO, D.S.D. Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brazil: a first approximation. In: SEELIGER, U. (ed.). **Coastal Plant Communities of Latin America**. Academic Press, New York, 1992. p.337-347.

ARAÚJO, D.S.D. **Análise florística e fitogeográfica das restingas do Estado do Rio de Janeiro**. 2000. 169f. Tese (Doutorado) - Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

ARAÚJO, D.S.D.; HENRIQUES, R.P.B. Análise florística das restingas do estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (Orgs.). **Restingas: origem, estrutura e processos**. Niterói-RJ: CEUF, 1984. p.159-193.

ARAÚJO, D.S.D.; LACERDA, L.D. A natureza das restingas. **Ciência Hoje**, v.6, p.42-48, 1987.

ARAÚJO, D.S.D.; PEIXOTO, A.L. Renovação de uma comunidade vegetal de restinga após queimada. In: **Anais do XXVII Congresso Nacional de Botânica, Rio de Janeiro**. 1975. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1977. p.1-17.

ARAÚJO, D.S.D.; SCARANO, F.R.; KURTZ, B.C.; ZALUAR, H.L.T.; MONTEZUMA, R.C.M.; OLIVEIRA, R.C. Comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. In: ESTEVES, F.A (ed.). **Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé**. NUPEM-UFRJ, Rio de Janeiro, 1998. p. 37-62.

ARENS, K. O cerrado como vegetação oligotrófica. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP**, v.15, p.59-77, 1958.

ARGOLO, A.M. **Levantamento florístico, caracterização fisionômica e comparação da restinga de Grumari, RJ, com outras restingas do Estado do Rio de Janeiro**. 2001. 62f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

ASHTON, P.S. Systematics and ecology of rain forest trees. **Taxon**, v.37, p.622-629, 1988.

ASSIS, A.M.; PEREIRA, O.J.; THOMAZ, L.D. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, p.349-361, 2004.

ASSIS, M.A.; PRATA, E.M.B.; PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; EISENLOHR, P.V.; MARTINS, F.R.; SANTOS, F.A.M.; TAMASHIRO, J.Y.; ALVES, L.F.; VIEIRA, S.A.; PICCOLO, M.C.; MARTINS, S.C.; CAMARGO, P.B.; CARMO, J.B.; SIMÕES, E.; MARTINELLI, L.A.; JOLY, C.A. Florestas de restinga e de terras baixas na planície costeira do sudeste do Brasil: vegetação e heterogeneidade ambiental. **Biota Neotropica**, v.11, p.103-121, 2011.

ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M.T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar de Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.14, p.301- 315, 2000.

BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L. Myrtaceae na Reserva Florestal de Linhares, ES, Brasil – gêneros *Calyptranthes* e *Marlierea*. **Boletim do Museu de Biologia Melo Leitão** (N. Ser.) 3, p.3-38, 1995.

BERNARDI, J.V.E; LANDIM, P.M.B.; BARRETO, C.L.; MONTEIRO, R.C. Estudo espacial do gradiente de vegetação do Parque Estadual da Ilha do Cardoso, SP, Brasil. **Holos Environment**, v.5, p.1-22, 2005.

BRASIL. **Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993**. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, e dá outras providências.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução CONAMA nº 007 de 23 de Julho de 1996**.

BRASIL. **Lei nº 11.428/06, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012**. Institui o Novo Código Florestal.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 453 de 02 de Outubro de 2012**.

BRAZ, D.M.; JACQUES, E.L.; SOMNER, G.V.; SYLVESTRE, L.S.; ROSA, M.M.T.; PEREIRA-MOURA, M.V.L.; FILHO, P.G.; COUTO, A.V.S.; AMORIM, T.A. Restinga de Praia das Neves, ES, Brasil: caracterização fitofisionômica, florística e conservação. **Biota Neotropica**, v.13, p.315-331, 2013.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field & Laboratory Methods for General Ecology**. 2.ed. Iowa: Wm. C. Brown Company, 1984. 226p.

CAMPOS, E.P.; DUARTE, T.G.; NERI, A.V.; SILVA, A.F.; MEIRA-NETO, J.A.A.; VALENTE, G.E. Composição florística de um trecho de cerradão e cerrado *sensu strictu* e

sua relação com o solo na Floresta Nacional (FLONA) de Paraopeba, MG, Brasil. **Revista Árvore**, v.30, p.471-479, 2006.

CARMO, M.R.B.; ASSIS, M.A. Caracterização florística e estrutural das florestas naturalmente fragmentadas no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná. **Acta Botanica Brasilica**, v.26, p.133-145, 2012.

CARVALHO, J.; MARQUES, M.C.M.; RODERJAN, C.V.; BARDDAL, M.; SOUSA, S.G.A. Relações entre a distribuição da espécies de diferentes estratos e as características do solo de uma floresta aluvial no Estado do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.23, p.1-9, 2009.

CASAGRANDE, J.C. Considerações sobre recuperação da fertilidade do solo para áreas degradadas. In: **Anais do Seminário Temático sobre Recuperação de Áreas Degradadas**. São Paulo, SP, 2003. p.92-93

CERQUEIRA, R. Biogeografia das restingas. In: ESTEVES, F.A.; LACERDA, L.D. (eds.) **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé (NUPEM/UFRJ), Macaé, 2000. p.65-75.

CESTARO, L.A; SOARES, J.J. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, p.203-218, 2004.

CIRNE, P.; SCARANO, F.R. Rebrotamento após fogo de *Andira legalis* (Leguminosa) em restinga fluminense. In: MIRANDA, H.S.; SAITO, C.H.; DIAS, B.F.S. (eds.), **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Universidade de Brasília, Brasília, 1996. p.128-136.

CIRNE, P.; SCARANO, F.R. Resprouting and growth dynamics after fire of the clonal shrub *Andira legalis* (Leguminosae) in a sandy coastal plain in southeastern Brazil. **Journal of Ecology**, v.89, p.351-357, 2001.

CONDE, M.M.S; LIMA, H.R.P.; PEIXOTO, A.L. Aspectos florísticos e vegetacionais da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. In: MENEZES, L.F.T.; PEIXOTO, A.L.; ARAÚJO, D.S. D. (eds.). **História Natural da Marambaia**. Seropédica: EDUR, 2005. p.133-168.

COOMES, D.A. Nutrient status of Amazonian caatinga forests in a seasonally dry area: nutrient fluxes in litter fall and analyses of soils. **Canadian Journal of Forest Research**, v.27, p.831-839, 1997.

CORDEIRO, S.Z. Composição e distribuição da vegetação herbácea em três áreas com fisionomias distintas na Praia do Perú, Cabo Frio, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p.679-693, 2005.

COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U.; CORDAZZO, C.V. Aspectos da ecologia populacional do *Panicum racemosum* (Spreng) nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. In: LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ, B. (eds.). **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. CEUFF, Niterói, 1984. p.395-411.

COSTA, N.O.; CIELO-FILHO, R.; PASTORE, J.A.; AGUIAR, O.T.; BAITELLO, J.B.; LIMA, C.R.; SOUZA, S.C.P.M.; FRANCO, G.A.D.C. Caracterização florística da vegetação sobre afloramento rochoso na estação experimental de Itapeva-SP e comparação com áreas de campos rupestres e de altitude. **Revista do Instituto Florestal**, v.23, p.81-108, 2011.

CUZZUOL, G.R.F.; CAMPOS, A. Aspectos nutricionais na vegetação de manguezal do estuário do rio Mucuri, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, p.227-234, 2001.

DANNENMANN, M.; SIMON, J.; GASCHÉ, R.; HOLST, J.; NAUMANN, P.S.; KÖGEL-KNABNER, I.; KNICKER, H.; MAYER, H.; SCHLOTER, M.; PENA, R.; POLLE, A.; RENNENBERG, H.; PAPEN, H. Tree girdling provides insight in the role of labile carbon in the competitive balance of N partitioning between soil microorganisms and adult European beech. **Soil Biology and Biochemistry**, v.41, p.1622-1631, 2009.

DEAN, W. **A ferro e a fogo: A história e a devastação da mata atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484p.

DIAS, A.T.C.; MATTOS, E.A.; VIEIRA, S.A.; AZEREDO, J.V.; SCARANO, F.R. Aboveground biomass stock of native woodland on a Brazilian sandy coastal plain: estimates based on the dominant tree species. **Forest Ecology and Management**, v.226, p.364-367, 2006.

DIAS, A.T.C.; ZALUAR, H.L.T.; GANADE, G.; SCARANO, F.R. Canopy composition influencing plant patch dynamics in a Brazilian sandy coastal plain. **Journal of Tropical Ecology**, v.21, p.343-347, 2005.

DILLENBURG, L.R.; WAECHTER, J.L.; PORTO, M.L. Species composition and structure of a sandy coastal plain forest in northern Rio Grande do Sul, Brazil. In: SEELIGER, U (org.). **Coastal Plant Communities of Latin America**. New York: Academic Press, 1992. p. 349-366.

DORNELES, L.P.P.; WAECHTER, J.L. Estrutura do componente arbóreo da floresta arenosa de restinga do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul. **Hoehnea**, v.31, p.61-71, 2004.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

EMBRAPA. **Manual de calagem e adubação do Estado do Rio de Janeiro**. Seropédica: Editora Universidade Rural, 2013. 430p.

FABRIS, L.C. **Composição florística e fitossociológica de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Setiba, Município de Guarapari, ES**. 1995. 195f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1995.

FIALHO, R.F.; FURTADO, A.L.S. Germination of *Erythroxylum ovalifolium* (Erythroxylaceae) seeds within the terrestrial bromeliad *Neoregelia cruenta*. **Biotropica**, v. 25, p.359-362, 1993.

FRACKER, S.; BRISCHLE, H. Measuring the local distribution of shrubs. **Ecology**, v.25, p. 283-303, 1944.

FRAGA, C.N.; KOLLMANN, L.J.C.; MENEZES, L.F.T. Orchidaceae na restinga da Marambaia, Rio de Janeiro. In: MENEZES, L.F.T.; PEIXOTO, A.L.; ARAÚJO, D.S.D. (eds.). **História Natural da Marambaia**. Seropédica: EDUR, 2005. p.121-132.

FREIRE, M.S.B. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal. **Acta Botanica Brasilica**, v.4, p.41-59, 1990.

GAMA, J.R.V.; SOUZA, A.L.; MARTINS, S.V.; SOUZA, D.R. Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do Estado do Pará. **Revista Árvore**, v.29, p.607-616, 2005.

GOMES, F.H.; VIDAL-TORRADO, P.; MACÍAS, F.; GHERARDI, B.; PEREZ, X.L.O. Solos sob vegetação de restinga na Ilha do Cardoso (SP). I-Characterização e classificação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.3, p.1581-1589, 2007.

GONÇALVES, I.S.; DIAS, H.C.T.; MARTINS, S.V.; SOUZA, A.L. Fatores edáficos e as variações florísticas de um trecho de mata ciliar do rio Gualaxo do Norte, Mariana, MG. **Revista Árvore**, v.35, p.1235-1243, 2011.

GONZAGA, L.P.; CASTIGLIONI, G.D.; REIS, H.B.R. Avifauna das restingas do sudeste: estado do conhecimento e potencial para futuros estudos. In: ESTEVES, F.A.; LACERDA, L.D. (eds.). **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras**. Rio de Janeiro: NUPEM-UFRJ, 2000. p.151-163.

GUERRA, A.T.; GUERRA, A.J.T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 652p.

GUERRA, M.F. Conflitos ambientais no Parque Natural Municipal de Grumari. **Revista Rio de Janeiro**, n.16-17, p.115-130, 2005.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.M.; FOX, G.A. **Ecologia Vegetal**. 2.ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009. 592p.

HARIDASAN, M. Nutritional adaptations of native plants of the cerrado biome in acid soils. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v.20, p.183-195, 2008.

HAY, J.D.; LACERDA, L.D. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. In: LACERDA, L.F.; ARAÚJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R.; TURCQ. (eds.). **Restingas: origens, estrutura e processos**. CEUFF, Niterói, 1984. p.459-475.

HENRIQUES, R.P.B.; ARAÚJO, D.S.D.; HAY, J.D. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, v.9, p. 173-189, 1986.

HUBER, O. Neotropical savannas: their flora and vegetation. **Tree**, v.2, p.67-71, 1987.

IBGE. **Manuais Técnicos em Geociências. Número 1. Manual técnico da vegetação brasileira**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2012. 271p.

IRWIN, H.S.; BARNEBY, R.C. Monographic studies in *Cassia* (Leg. Caesalpinioidea) IV, Supplementary notes on Section Apoucouita Benth. **Brittonia**, v.29, p.277-290, 1977.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, p.291-304, 2000.

KELLY, A.E.; GOULDEN, M.L. Rapid shifts in plant distribution with recent climate change. **PNAS**, v.105, p.11823-11826, 2008.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O.; JOLY, C.A.; BERNACCI, L. Relação entre o solo e a composição florística de remanescentes de vegetação natural no Município de Ribeirão Preto, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.28, p.541-562, 2005.

LACERDA, L.D.; ARAÚJO, D.S.D.; MACIEL, N.C. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. In: VAN DER MAAREL, E. (ed.). **Ecosystems of the World 2B: dry coastal ecosystems Africa, America, Asia and Oceania**. Amsterdam: Elsevier, 1993. p.477-493.

LACERDA, L.D.; ESTEVES, F.A. Restingas brasileiras: Quinze anos de estudos. In: ESTEVES, F.A.; LACERDA, L.D. (eds.). **Ecologia de restingas e lagoas costeiras**. Macaé, NUPEM/UFRJ, 2000. p.1-6.

LAMÊGO, A.R. **O Homem e a Restinga**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Lidador, 1974. 307p.

LANDRUM, L.R. *Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium e Luma* (Myrtaceae). **Flora Neotropica-Monograph**, v.45, p.1-179, 1986.

LEINZ, V.; LEONARDOS, O.H. **Glossário geológico**. São Paulo: Editora Nacional, 1977. 236p.

LEITE, C.O. **Biologia de reprodução de *Allagoptera arenaria* (Gomes) O. Kuntze (*Diplotemium maritimum* Mart.) – *Palmae***. 1990. 80f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1990.

LEMOS, M.C.; PELLENS, R.; LEMOS, L.C. Perfil e florística de dois trechos de mata litorânea no município de Maricá-RJ. **Acta Botanica Brasilica**, v.15, p.321-334, 2001.

LIEBIG, M.; SCARANO, F.R.; MATTOS, E.A.; ZALUAR, H.L.T.; LÜTTGE, U. Ecophysiological and floristic implications of sex expression in the dioecious neotropical CAM tree *Clusia hilariana* Schltl. **Trees Structure and Function**, v.15, p.278-288, 2001.

LOPES, A.S. **Solos sob cerrado: características, propriedades, manejo**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1984. 162p.

LOURES, L.; CARVALHO, D.A.; MACHADO, E.L.M.; MARQUES, J.J.G.S.M. Florística, estrutura e características do solo de um fragmento de floresta paludosa no sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.21, p.885-896, 2007.

LOUZADA, J.N.C.; SCHIFFLER, G.; VAZ-DE-MELLO, F.Z. Efeitos do fogo sobre a estrutura da comunidade de Scarabaeidae (Insecta, Coleoptera) na restinga da Ilha de Gurirê. In: MIRANDA, H.S.; SAITO, C.H.; DIAS, B.F. (eds.). **Anais do Simpósio de Impacto das queimadas sobre os ecossistemas e mudanças globais**, 3º Congresso de Ecologia do Brasil, Brasília, 1996. p.161-169.

MACGUINNES, W.G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi-arid region. **Ecology**, v.16, p.263-282, 1934.

MACHADO, A.B.M.; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. **Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 157p.

MAGNAGO, L.F.S.; MARTINS, S.V.; PEREIRA, O.J. Heterogeneidade florística das fitocenoses de restingas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, v.35, p.245-254, 2011.

MAGNAGO, L.F.S.; MARTINS, S.V.; SCHAEFER, C.E.G.R.; NERI, A.V. Restinga forests of the Brazilian coast: richness and abundance of tree species on different soils. **Anais da Academia Brasileira de Ciência**, v.84, p.807-822, 2012.

MAGURRAN, A.E. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Editora UFPR, 2011. 261p.

MARDEGAN, S.F.; NARDOTO, G.B.; HIGUCHI, N.; MOREIRA, M.Z.; MARTINELLI, L.A. Nitrogen availability patterns in white-sand vegetations of Central Brazilian Amazon. **Trees**, v.23, p.479-488, 2009.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M. As flutuações de nível do mar durante o quaternário superior e a evolução geológica de “deltas” brasileiras. **Boletim do Instituto de Geologia-USP**, 15 (Publicação Especial): p. 1-186, 1993.

MARTINELLI, G. Manejo de populações e comunidades vegetais: um estudo de caso na conservação de Bromeliaceae. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. (orgs.). **Biologia da conservação: essências**. Rima, São Carlos, 2006. p. 479-503.

MARTINS, S.E.; ROSSI, L.; SAMPAIO, P.S.P.; MAGENTA, M.A.G. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioaga, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.22, p.249-274, 2008.

MARTINS, S.V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa: Editora UFV, 2012. 371p.

MATALLANA, G.; WENDT, T.; ARAÚJO, D.S.S.; SCARANO, F.R. High abundance of dioecious plants in a tropical coastal vegetation. **American Journal of Botany**, v.92, p.1513-1519, 2005.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M.J. **PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5.15**. Oregon: MjM Software, 2006. 40p.

MEDINA, E.; CUEVAS, E. Complejo caatinga amazónica: bosques pluviales esclerofilos sobre arenas blancas. **BioLlania Edición Especial**, v.10, p.241-249, 2011.

MENEZES, C.M.; AGUIAR, L.G.P.A.; ESPINHEIRA, M.J.C.L.; SILVA, V.I.S. Florística e fitossociologia do componente arbóreo do município de Conde, Bahia, Brasil. **Revista Biociências**, v.15, p.44-55, 2009.

MENEZES, L.F.T. **Caracterização de comunidades vegetais praianas da restinga de Marambaia-RJ**. 1996. 89f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 1996.

MENEZES, L.F.T.; ARAÚJO, D.S.D. Estrutura de duas formações vegetais do cordão externo da restinga de Marambaia, RJ. **Acta Botanica Brasilica**, v.13, p.223-235, 1999.

MENEZES, L.F.T.; ARAÚJO, D.S.D. Formações vegetais da Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro. In: MENEZES, L.F.T.; PEIXOTO, A.L.; ARAÚJO, D.S.D. (eds.). **História Natural da Marambaia**. Seropédica: EDUR, 2005. p.67-120.

MENEZES, L.F.T.; ARAÚJO, D.S.D.; NETTESHEIM, F.C. Estrutura comunitária e amplitude ecológica do componente lenhoso de uma floresta de restinga mal drenada no sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.24, p.825-839, 2010.

MITTERMEIER, R.A.; ROBLES, G.P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; DA FONSECA, G.A.B. **Hotspots revisited. Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. Chicago: Conservation International, 2005. 392p.

MONTEZUMA, R.C.M. **Estrutura da vegetação de uma restinga de Ericaceae no Município de Carapebus-RJ**. 1997. 102f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

MORAES, R.M.; DELITTI, W.B.C.; STRUFFALD-DEVUONO, Y. Litterfall and litter nutrient content in two Brazilian Tropical Forests. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, p.9-16, 1999.

MOREIRA, M.M.; BARBERENA, F.F.V.A.; LOPES, R.C. Orchidaceae of the Grumari restinga: floristic and similarity among restingas in Rio de Janeiro state, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v.28, p.321-326, 2014.

MORI, S.A.; BOOM, B.M.; CARVALHO, A.M.; SANTOS, T.S. Ecological importance of Myrtaceae in eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, v.15, p.68-70, 1983.

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

MUNHOZ, C.B.R.; FELFILI, J.M.; RODRIGUES, C. Species-environment relationship in the herb-subshrub layer of a moist Savanna site, Federal District, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.68, p.25-35, 2008.

NUPEM/UFRJ. **Projeto Ecolagoas. Curso Vivências em Ecologia: Praticando para Educar. Apostila Teórica.** Macaé-RJ, 2007. 72 p.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, v.52, p. 141-194, 1995.

OVERBECK, G.E.; MULLER, S.C.; PILLAR, V.D.; PFADENHAUER, J. Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in burned grassland in Southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.66, p.1073-1090, 2006.

PEIXOTO, A.L.; GENTRY, A. Diversidade e composição florística de mata de tabuleiro na Reserva de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, v.13, p.19-25, 1990.

PEREIRA, M.C.A.; ARAÚJO, D.S.D.; PEREIRA, O.J. Estrutura de uma comunidade arbustiva da restinga da Barra de Maricá-RJ. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, p.273-281, 2001.

PEREIRA, O.J. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba, Guarapari, E.S. In: **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: estrutura, função e manejo.** ACIESP, Águas de Lindóia, São Paulo, v.3, 1990. p.207-219.

PEREIRA, O.J.; ASSIS, A.M. Florística da Restinga de Camburi, Vitória, Espírito Santo. **Acta Botânica Brasilica**, v.14, p.99-111, 2000.

PEREIRA, O.J.; ASSIS, A.M.; SOUZA, R.L.D. Vegetação da restinga de Pontal do Ipiranga, Município de Linhares (ES). In: **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros.** Aciesp, São Paulo, v.3, 1998. p. 117-128.

PEREIRA, O.J.; BORGIO, J.H.; RODRIGUES, I.D.; ASSIS, A.M. Composição florística de uma floresta de restinga no município da Serra-ES. In: **Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros.** Aciesp, São Paulo, v.3, 2000. p.74-83.

PEREIRA, O.J.; ZAMBOM, O. Composição florística da restinga de Interlagos, Vila Velha (ES). In: **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros.** Aciesp, São Paulo, v.3, 1998. p.129-139

PIELOU, E.C. Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. **Journal of Theoretical Biology**, v.10, p.370-383, 1966.

PIMENTEL, M.C.P.; BARROS, M.J.; CIRNE, P.; MATTOS, E.A.; OLIVEIRA, R.C.; PEREIRA, M.C.A.; SCARANO, F.R.; ZALUAR, H.L.T.; ARAÚJO, D.S.D. Spatial variation in the structure and floristic composition of “restinga” vegetation in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, p.543-551, 2007.

PINHEIRO, K.; RODAL, M.J.N.; ALVES, M. Floristic composition of different soil types in a semi-arid region of Brazil. **Revista Caatinga**, v.23, p.68-77, 2010.

PIVELLO, V.R.; VARANDA, E.M. **O cerrado Pé-de-Gigante: ecologia e conservação – Parque Estadual de Vassununga**. São Paulo: SMA, 2005. 256p.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Lista Oficial das Espécies da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção na Cidade do Rio de Janeiro** - Decreto Municipal 15.793. 04/06/1997.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. **Mapeamento da cobertura vegetal e do uso das terras do município do Rio de Janeiro**. 2010. Disponível em <http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?article-id=2367969>. Acesso em: 30 jun. 2012.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Planta. 2001. 328p.

PUIG, H. **A floresta tropical úmida**. São Paulo: Editora Unesp, 2008. 496 p.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 830p.

REIS, H.B.R. **Análise da composição e da distribuição geográfica da avifauna das restingas do Estado do Rio de Janeiro**. 1998. 90f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1998.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 503p.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. v.2. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1979. 374p.

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

ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S.; JAMEL, C.E. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro State, Brazil: habitat loss and risk of disappearance. **Brazilian Journal of Biology**, v.67, p.263-273, 2007.

ROCHA, C.F.D.; ESTEVES, F.A.; SCARANO, F.R. A Restinga de Jurubatiba e a Conservação dos ambientes de restinga do Estado do Rio de Janeiro. In: **Pesquisas Ecológicas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba. Ecologia, História Natural e Conservação**. São Carlos: Editora Rima, 2004. p. 341-352.

ROCHA, C.F.D.; VAN SLUYS, M., BERGALLO, H.G.; ALVES, M.A.S. Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar and of the central mata atlântica in eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.65, p.159-168, 2005.

RODRIGUES, R.R. Recuperação de áreas degradadas em restinga. In: **Anais do workshop sobre recuperação de áreas degradadas da Serra do Mar e formações florestais litorâneas**. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, 2000. p.98-105.

RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. **Matas ciliares. Conservação e Recuperação**. 2.ed. São Paulo: Edusp, 2009. 320p.

RUGGIERO, P.G.C.; BATALHA, M.A.; PIVELLO, V.R.; MEIRELLES, S.T. Soil-vegetation relationships in cerrado (Brazilian savanna) and semideciduous forest, Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v.160, p.1-16, 2002.

SÁ, C.F.C. A vegetação de Restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica de Jacarepiá, Saquarema (RJ): Fisionomia e listagem de Angiospermas. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v.31, p.87-102, 1992.

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

SANTOS, J.; REIS, C.S.; GONÇALVES, T.; FREITAS, H. Micorrizas em *Ammophila arenaria* - comparação entre dois sistemas dunares. **Revista de Biologia**, v.22, p.101-108, 2000.

SANTOS, R.; SILVA, R.C.; PACHECO, D.; MARTINS, R.; CITADINI-ZANETTE, V. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de mata de restinga arenosa no Parque Estadual de Itapeva, Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v.36, p.1047-1059, 2012.

SANTOS-FILHO, F.S.; ALMEIDA JR, E.B.; ZICKEL, C.S. Do edaphic aspects alter vegetation structures in the Brazilian restinga? **Acta Botanica Brasilica**, v.27, p.613-623, 2013.

SCARANO, F.R. Marginal plants: functional ecology at the Atlantic Forest periphery. In: CAVALCANTI, T.B.; WALTER, B.M.T. **Tópicos atuais em Botânica**. Embrapa/SBB: Brasília-DF, 2000. p.176-182.

SCARANO, F.R. Structure, Functions and Floristic Relationships of Plant Communities in stressfull Habitats to the Brazilian Atlantic Rainforest. **Annals of Botany**, v.90, p.517-524, 2002.

SCHAEFER, C.E.G.R.; MENDONÇA, B.A.F.; FERREIRA JUNIOR, W.G.; VALENTE, E.L.; CORRÊA, G.R. Relações Solo-Vegetação em alguns ambientes brasileiros: fatores edáficos e florística. MARTINS, S.V. (ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2012. p.222-293.

SCHERER, A.; MARASCHIN-SILVA, F.; BAPTISTA, L.R.M. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, p.717-726, 2005.

SCHIFFLER, G.; VAZ-DE-MELLO, F.Z.; AZEVEDO, C.O. Scarabaeidae. str. (Coleoptera) do delta do Rio Doce e Vale do Suruaca no município de Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.5, p.189-204, 2003.

SCHIMMEL, J.P.; BENNETT, J. Nitrogen mineralization: challenges of a changing paradigm. **Ecology**, v.85, p.591-602, 2004.

SHANNON, C.E; WEAVER, W. **The Mathematical Theory of Communication**. Urbana: University of Illinois Press, 1949. 117p.

SILVA, J.G.; OLIVEIRA, A.S.A. A vegetação da restinga no Município de Maricá-RJ. **Acta Botanica Brasilica**, v.3, p.253-272, 1989.

SILVA, M.B.R. **Fitossociologia da vegetação lenhosa de restinga em Maricá, Rio de Janeiro**. 1991. 147f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

SILVA, R.M.; MEHLIG, U.; SANTOS, J.U.M.; MENEZES, M.P.M. The coastal restinga vegetation of Pará, Brazilian Amazon: a synthesis. **Revista Brasileira de Botânica**, v.33, p. 563-573, 2010.

SILVA, S.M.; BRITZ, R.M.; SOUZA, W.S.; JOLY, C.A. Fitossociologia do componente arbóreo da floresta de restinga da Ilha do Mel, Paranaguá, PR. In: **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira**. ACIESP, São Paulo, 1993. p.33-48.

SIMON, M.F.; GREYER, R.; QUEIROZ, L.P.; SKEMA, C.; PENNINGTON, T.; HUGHES, C.E. Recent assembly of the Cerrado, a neotropical plant diversity hotspot, by in situ evolution of adaptations to fire. **PNAS**, v.106, p.20359-20364, 2009.

SIMPSON, E.H. Measurement of diversity. **Nature**, v.163, p.688, 1949.

SMAC. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Prainha e Parque Natural Municipal de Grumari**. 2012.

SNAYDON, R. W.; BRADSHAW, A. D. Differential response to calcium within the species *Festuca ovina* L. **New Phytologist**, v.60, p.219-234, 1961.

SOLLINS, P. Factors influencing species composition in tropical lowland rain forest. Does soil matter? **Ecology**, v.79, p.23-30, 1998.

SOMBROEK, W. Amazon landforms and soils in relation to biological diversity. **Acta Amazonica**, v.30. p.81-100, 2000.

SOMNER, G.V.; CARVALHO, A.L.G.; SIQUEIRA, C.T. Sapindaceae da restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v.60, p.485-507, 2009.

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

SOUZA, R.G.; GOTO, B.T.; SILVA, D.K.A.; BARBOSA, F.S.B.; SAMPAIO, E.V.S.B.; MAIA, L.C. The role of arbuscular mycorrhizal fungi and cattle manure in the establishment of *Tocoyena selloana* Schum. in mined dune areas. **European Journal of Soil Biology**, v.46, p.237-242, 2010.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 640p.

SUGIYAMA, M.; MANTOVANI, W. Fitossociologia de um trecho de mata de restinga na Ilha do Cardoso, SP. In: **Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira**. ACIESP, São Paulo, 1993. p.49-66.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. Geomorfologia das Restingas. In: **II Simpósio de Ecossistema da Costa Sul e Sudeste Brasileiro: Estrutura, função e manejo**. Águas de Lindóia, ACIESP, v.3, 1987. p.185-205.

SUGUIO, K.; TESSLER, M.G. Planície de cordões litorâneos quaternários do Brasil: Origem e nomenclatura. In: **Anais do Simpósio sobre Restingas Brasileiras**. Niterói: EDUFF, 1984. p.15-25.

SYLVESTRE, L.S.; ROSA, M.M.T. **Manual metodológico para estudos botânicos da Mata Atlântica**. Seropédica: Edur, 2002. 123p.

SZTUTMAN, M.; RODRIGUES, R.R. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, p.161-176, 2002.

TOMLINSON, P.B. Essays on the morphology of palms. II. The early growth of the palmo. **Principes**, v.4, p.140-143, 1960.

TOWNSEND, C.R.; BEGON, M.; HARPER, J.L. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2010. 576p.

URURAHY, J.C.C.; COLLARES, J.E.R., SANTOS, M.M.; BARRETO, R.A.A. **As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico**. Projeto Radam Brasil. Levantamento de Recursos Naturais, v. 32. Ministério de Minas e Energia, Brasília, 1983.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124p.

VIANI, R.A.G.; RODRIGUES, R.R.; DAWSON, T.E.; OLIVEIRA, R.S. Functional differences between woodland savannas and seasonally dry forests from south-eastern Brazil: Evidence from 15N natural abundance studies. **Austral Ecology**, v.36, p.974-982, 2011.

WAECHTER, J.L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS, Série Botânica**, n.33, p.49-68, 1985.

WAECHTER, J.L.; MÜLLER, S.C.; BREIER, T.B.; VENTURI, S. Estrutura do componente arbóreo em uma floresta subtropical de planície costeira interna. In: **Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**. Vitória, 2000. p.92-112.

WHITTAKER, R.H. **Communities and Ecosystems**. 2.ed. New York: The Macmillan Company, 1975. 385p.

WOHLGEMUTH, T.; GIGON, A. Calcicole plant diversity in Switzerland may reflect a variety of habitat templates. **Folia Geobotanica**, v.38, p.443-452, 2003.

WOODWARD, F.I.; LOMAS, M.R.; KELLY, C.K. Global climate and the distribution of plant biomes. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, v.359, p.1465-1476, 2004.

ZALUAR, H.L.T. **Espécies focais e a formação de moitas na restinga aberta de Clusia, Carapebus, RJ**. 105f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

ZALUAR, H.L.T; SCARANO, F.R. Facilitação em restingas de moitas: um século de buscas por espécies focais. In: ESTEVES, F.A.; LACERDA, L.D. **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras**. Rio de Janeiro: NUPEM-UFRJ, 2000. p.3-23.

ZAMITH, L.R.; SCARANO, F.R. Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, p.161-176, 2004.

ZAMITH, L.R.; SCARANO, F.R. . Restoration of a restinga sandy coastal plain in Brazil: survival and growth of planted woody species. **Restoration Ecology**, v.14, p.87-94, 2006.

ZICKEL, C.S.; ALMEIDA JR., E.B.; MEDEIROS, D.P.W.; LIMA, P.B.; SOUZA, T.M.S.; LIMA, A.B. Magnoliophyta species of restinga, State of Pernambuco, Brazil. **Check List**, v. 3, p.224-241, 2007.

ANEXOS

A - Dados das árvores coletadas

B - Dados calculados relacionados à área basal de cada árvore amostrada

C - Mapa da distribuição espacial dos indivíduos arbóreos.

D - Plantio de *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) em meio à Mata de restinga do Parque Natural Municipal de Grumari

ANEXO A - Dados das árvores coletadas

PARCELA 1

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 1	1,90	1,20	50,5	16,08	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 2	2,90	2,50	46	14,65	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae
Árvore 3	0,80	3,95	18	5,73	<i>Erythroxylum ovalifolium</i> Peyr.	Erythroxylaceae
Árvore 4	0,40	4,40	23	7,32	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 5	0,85	4,68	41	13,06	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 2						
Árvore 6	1,70	1,67	23	7,32	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T. D. Penn.	Sapotaceae
Árvore 7	2,00	1,40	27	8,60	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 8	4,00	0,45	33	10,51	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 3						
Árvore 9	0,70	3,00	62	19,75	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 10	0,86	3,00	58	18,47	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Subparcela 4						
Árvore 11	0,20	5,00	22	7,00	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae
Árvore 12	2,60	4,40	22	7,00	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae
Árvore 13	8,5	2,5	22	7,00	<i>Eugenia rotundifolia</i> Casar.	Myrtaceae

PARCELA 2

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 14	0,60	2,28	39	12,42	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 15	4,82	1,90	50	15,92	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 16	7,58	2,0	39	12,42	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 17	8,76	0,94	58	18,47	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 18	9,57	0,00	81	25,80	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 19	7,90	3,78	49,5	15,76	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 20	0,17	3,30	31	9,87	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 2						
Árvore 21	5,00	1,38	33	10,51	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 3						
Árvore 22	1,08	1,00	64,5	20,54	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 23	2,18	0,58	21	6,69	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae
Árvore 24	6,26	3,44	23	7,32	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae
Árvore 25	9,60	1,60	50	15,92	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 4						
Árvore 26	0,77	0,00	29	9,24	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 27	0,45	0,00	18	5,73	<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 28	0,69	3,75	46,5	14,81	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Fabaceae
Árvore 29	0,53	4,67	17	5,41	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae

PARCELA 3

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 30	0,64	1,66	45	14,33	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 31	0,45	3,31	36	11,46	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae
Árvore 32	1,42	3,86	22	7,00	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 33	2,23	2,89	19	6,05	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae
Árvore 34	5,21	0,0	51	16,24	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 35	5,79	0,59	40	12,74	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 36	7,20	1,72	33	10,51	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 37	8,30	1,26	22	7,00	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 38	8,45	1,90	21	6,69	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 39	8,30	2,37	18	5,73	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 40	9,07	3,06	24	7,64	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 41	9,52	3,63	27	8,60	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 2						
Árvore 42	0,55	1,72	33	10,51	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 43	0,46	3,94	18	5,73	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Erythroxylaceae
Árvore 44	3,23	2,71	17	5,41	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 45	3,16	3,06	30	9,55	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	Celastraceae
Árvore 46	5,55	3,90	36	11,46	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 47	5,43	2,73	58	18,47	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 48	4,26	1,28	48	15,29	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 49	6,05	3,55	31	9,87	<i>Machaerium declinatum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae
Árvore 50	7,33	2,54	38	12,10	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 51	6,45	1,31	19	6,05	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 52	8,89	2,92	17	5,41	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae
Árvore 53	8,90	3,95	24	7,64	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 3						
Árvore 54	0,25	3,63	35	11,15	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 55	0,56	5,0	29	9,24	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 56	2,96	3,28	21	6,69	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 57	2,45	4,70	27	8,60	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 58	2,59	1,70	18	5,73	<i>Couepia schottii</i> Fritsch	Chrysobalanaceae
Árvore 59	3,66	1,35	32	10,19	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 60	3,86	0,0	35	11,15	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 61	4,28	2,80	71	22,61	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 62	4,43	4,78	23	7,32	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 63	6,42	4,37	16	5,10	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 64	8,03	3,88	16	5,10	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 65	8,15	1,96	19	6,05	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Erythroxylaceae
Subparcela 4						
Árvore 66	0,60	0,63	37	11,78	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fabaceae
Árvore 67	0,40	1,0	37	11,78	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fabaceae

Árvore 68	0,53	1,27	31	9,87	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 69	1,47	3,88	34	10,83	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 70	1,38	3,32	17	5,41	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 71	2,04	2,36	44	14,01	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 72	2,75	0,36	29	9,24	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 73	3,75	0,11	25	7,96	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 74	4,78	2,80	31	9,87	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 75	3,85	4,62	27	8,60	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 76	7,66	4,60	23	7,32	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 77	8,52	4,34	29	9,24	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 78	7,91	3,15	34	10,83	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 79	8,75	0,67	26	8,28	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 80	7,40	1,36	16	5,10	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 81	6,0	1,84	37	11,78	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 82	6,22	1,19	23	7,32	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae

PARCELA 4

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 83	0,83	2,20	16	5,10	<i>Erythroxylum ovalifolium</i> Peyr.	Erythroxylaceae
Árvore 84	2,85	2,53	28	8,92	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 85	3,02	2,89	22	7,00	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 86	3,04	3,80	19,5	6,21	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 87	4,96	4,73	23	7,32	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 88	7,56	4,59	19,3	6,15	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 89	9,64	2,70	25,8	8,22	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 2						
Árvore 90	3,58	4,93	27,2	8,66	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 91	4,97	2,01	29	9,24	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 92	8,24	2,59	23	7,32	<i>Dalbergia lateriflora</i> Benth.	Fabaceae
Árvore 93	9,44	1,27	30,6	9,75	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 94	10,0	0,86	37	11,78	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 95	7,50	1,40	16,8	5,35	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 96	10,0	2,53	26,8	8,54	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 97	9,53	3,50	20,5	6,53	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 98	9,15	3,78	20,5	6,53	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 99	9,14	3,86	21,6	6,88	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 3						
Árvore 100	0,74	1,14	28	8,92	<i>Erythroxylum ovalifolium</i> Peyr.	Erythroxylaceae
Árvore 101	1,85	5,00	46	14,65	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 102	1,88	1,77	30,8	9,81	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 103	5,00	4,17	28	8,92	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 104	5,80	0,00	17	5,41	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Erythroxylaceae
Árvore 105	7,90	4,40	47	14,97	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 106	9,40	2,63	56	17,83	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae
Árvore 107	8,60	0,53	15,7	5,00	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 108	10,00	0,38	18,4	5,86	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae

Árvore 109	2,20	1,10	21,0	6,69	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 110	3,77	5,00	56,7	18,06	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 111	4,30	4,82	25,8	8,22	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 112	4,96	5,00	27	8,60	<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	Celastraceae
Árvore 113	6,10	3,92	27,5	8,76	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 114	4,40	2,89	24,2	7,71	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 115	5,30	0,25	33	10,51	<i>Eugenia rotundifolia</i> Casar.	Myrtaceae
Árvore 116	7,88	4,40	26	8,28	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 117	8,28	4,20	58,3	18,57	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 118	7,34	2,97	33,5	10,67	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 119	8,60	1,31	54	17,20	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 120	8,98	2,66	52	16,56	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 121	0,50	0,69	23	7,32	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Erythroxylaceae

PARCELA 5

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 122	1,28	2,04	46,5	14,81	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 123	2,05	1,75	39	12,42	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 124	2,39	4,31	34	10,83	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 125	4,50	3,30	44	14,01	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 126	5,55	2,65	18	5,73	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 127	5,15	0,55	47	14,97	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Fabaceae
Árvore 128	5,32	0,55	21	6,69	<i>Eugenia rotundifolia</i> Casar.	Myrtaceae
Árvore 129	5,02	0,17	38,5	12,26	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 130	7,60	1,36	34	10,83	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 131	8,28	0,62	23	7,32	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Erythroxylaceae
Árvore 132	8,42	1,44	19	6,05	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 133	8,74	3,25	19	6,05	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Subparcela 2						
Árvore 134	5,66	0,85	54	17,20	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 135	9,56	4,15	82,5	26,27	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae
Árvore 136	5,70	5,00	41	13,06	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Subparcela 3						
Árvore 137	5,05	0,45	39	12,42	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 138	3,50	4,15	32,5	10,35	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 139	5,50	4,25	39,5	12,58	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 140	8,60	0,25	36,5	11,62	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 4						
Árvore 141	3,18	3,33	28,5	9,08	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae
Árvore 142	4,77	3,07	27	8,60	<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae
Árvore 143	5,07	4,50	32	10,19	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae
Árvore 144	6,20	4,30	19,5	6,21	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae
Árvore 145	6,52	4,10	39	12,42	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 146	6,85	4,40	17,5	5,57	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae
Árvore 147	8,27	4,40	21	6,69	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae
Árvore 148	8,07	4,65	16	5,10	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae
Árvore 149	8,78	5,00	34	10,83	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae
Árvore 150	7,00	1,85	53	16,88	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 151	8,28	0,60	25	7,96	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Primulaceae

PARCELA 6

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 152	3,10	0,40	57	18,15	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 153	5,80	3,23	26	8,28	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 154	7,3	5,0	230	73,25	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 155	9,50	1,0	85	27,07	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Subparcela 2						
Árvore 156	4,42	3,85	18	5,73	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae
Árvore 157	7,50	1,30	21	6,69	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Moraceae
Árvore 158	8,90	4,61	47	14,97	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Subparcela 3						
Árvore 159	9,10	0,73	58	18,47	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 160	0,0	1,19	22	7,01	<i>Hirtella triandra</i> Sw.	Chrysobalanaceae
Árvore 161	2,8	5,0	16	5,10	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Subparcela 4						
Árvore 162	2,48	1,47	18	5,73	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 163	4,10	1,35	33,5	10,67	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 164	1,10	4,88	20	6,37	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 165	1,73	3,75	23	7,32	<i>Ouratea oliviformis</i> (A. St. – Hil.) Engl.	Ochnaceae
Árvore 166	4,4	4,70	40	12,74	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 167	8,30	4,20	34,5	10,99	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 168	9,55	4,65	44,5	14,17	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T. D. Penn.	Sapotaceae
Árvore 169	7,8	3,50	41	13,06	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 170	9,35	2,0	17	5,41	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 171	9,44	0,80	178	56,69	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae

PARCELA 7

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 172	3,6	0,30	17	5,41	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 173	4,6	0,75	17,5	5,57	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 174	9,17	1,30	17,5	5,57	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 175	6,80	3,45	30	9,55	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 176	4,20	3,80	20	6,37	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 177	3,55	3,95	25	7,96	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 178	2,83	3,05	25,5	8,12	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae
Árvore 179	2,00	2,50	41	13,06	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 180	7,75	4,40	23,5	7,48	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	Malvaceae
Subparcela 2						
Árvore 181	1,91	2,28	35,5	11,31	<i>Cathedra rubricaulis</i> Miers	Olacaceae
Árvore 182	4,15	2,00	69	21,97	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 183	9,70	4,30	26	8,28	<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Subparcela 3						
Árvore 184	0,87	0,73	67,5	21,50	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 185	1,84	1,08	63	20,06	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 186	7,70	1,86	28,5	9,08	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 187	8,72	1,30	27,5	8,76	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 188	8,78	3,50	31	9,87	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Apocynaceae
Árvore 189	9,95	3,00	17,5	5,57	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 190	9,63	5,00	30,5	9,71	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Apocynaceae
Árvore 191	5,30	4,32	23	7,32	<i>Erythroxylum ovalifolium</i> Peyr.	Erythroxylaceae
Árvore 192	1,10	4,76	18,5	5,89	<i>Connarus nodosus</i>	Connaraceae
Subparcela 4						
Árvore 193	0,33	0,87	42	13,38	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 194	1,50	1,30	48	15,29	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae

Árvore 195	2,48	2,90	24,5	7,80	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 196	0,44	2,00	30,5	9,71	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Erythroxylaceae
Árvore 197	3,15	4,78	25	7,96	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 198	3,70	0,50	35	11,15	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 199	3,75	1,60	32	10,19	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 200	5,15	2,10	27	8,60	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 201	6,35	4,67	40	12,74	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 202	7,60	2,40	19	6,05	<i>Eugenia repanda</i> O. Berg	Myrtaceae
Árvore 203	8,90	2,15	18	5,73	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae

PARCELA 8

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 204	0,50	0,90	47,5	15,13	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 205	1,16	4,24	18	5,73	<i>Erythroxylum ovalifolium</i> Peyr.	Erythroxylaceae
Árvore 206	2,60	4,70	26	8,28	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 207	5,26	3,70	42	13,38	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 208	5,15	2,62	33	10,51	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 2						
Árvore 209	8,85	0,45	21	6,69	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 210	1,83	0,00	96,5	30,73	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 211	1,15	2,88	65	20,70	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 212	6,22	3,55	57	18,15	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 213	10,0	3,46	118	37,58	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 214	8,13	0,25	16	5,10	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Subparcela 3						
Árvore 215	8,55	2,67	24,5	7,80	<i>Couepia schottii</i> Fritsch	Chrysobalanaceae
Árvore 216	5,25	1,10	30,5	9,71	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Fabaceae
Árvore 217	6,30	1,60	52,5	16,72	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 218	7,00	0,90	22	7,00	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 219	8,5	4,30	22	7,00	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 220	4,83	4,80	23,5	7,48	<i>Couepia schottii</i> Fritsch	Chrysobalanaceae
Árvore 221	0,43	3,53	32	10,19	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 222	9,55	2,60	17	5,41	<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	Celastraceae
Árvore 223	7,20	2,40	36	11,46	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Subparcela 4						
Árvore 224	8,00	1,05	31	9,87	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae
Árvore 225	9,64	1,60	25	7,96	<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Erythroxylaceae
Árvore 226	1,15	3,30	26	8,28	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 227	0,59	3,60	24	7,64	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae

Árvore 228	0,10	4,70	55	17,52	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 229	2,50	4,20	34,5	10,99	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 230	10,0	0,80	39	12,42	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae

PARCELA 9

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 231	0,80	0,0	31	9,87	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 232	1,80	4,45	16,5	5,25	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 233	6,60	0,20	24	7,64	<i>Erythroxylum ovalifolium</i> Peyr.	Erythroxylaceae
Árvore 234	7,0	4,75	31,5	10,03	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 235	6,70	4,65	19	6,05	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 2						
Árvore 236	0,84	0,85	43	13,69	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 237	0,97	4,12	17,5	5,57	<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	Celastraceae
Árvore 238	1,72	4,51	19,5	6,21	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 239	7,13	1,35	21	6,69	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 240	7,10	3,30	52	16,56	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 241	8,15	3,90	37	11,78	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Subparcela 3						
Árvore 242	1,95	1,35	18,5	5,89	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 243	4,90	0,59	24	7,64	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 244	10,0	5,00	24	7,64	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Subparcela 4						
Árvore 245	0,0	4,75	26	8,28	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 246	3,38	1,65	19,5	6,21	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 247	4,67	3,95	25	7,96	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 248	5,62	2,10	39	12,42	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 249	5,93	3,45	19	6,05	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 250	5,73	5,00	29,5	9,39	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 251	7,55	4,00	18	5,73	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 252	9,40	4,70	19	6,05	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 253	8,00	0,55	18,5	5,89	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 254	10,0	5,0	16,5	5,25	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae

PARCELA 10

Subparcela 1	Posição (m)		Perímetro (cm)	DAP (cm)	Espécie	Família
	X	Y				
Árvore 255	0,75	0,45	29	9,24	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 256	0,45	4,75	26	8,28	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 257	3,28	3,95	21,5	6,85	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Primulaceae
Árvore 258	3,38	2,13	28	8,92	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 259	2,80	1,30	35	11,15	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 260	4,15	0,0	27	8,60	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 261	5,85	2,23	19,5	6,21	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 262	4,85	0,95	18,5	5,89	<i>Erythroxylum ovalifolium</i> Peyr.	Erythroxylaceae
Subparcela 2						
Árvore 263	7,75	0,75	33,5	10,67	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 264	8,20	1,85	49,5	15,76	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 265	6,20	3,35	45	14,33	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 266	4,35	1,25	28,5	9,08	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 267	3,35	1,70	23,5	7,48	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Árvore 268	1,65	1,50	23	7,32	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 269	1,23	0,62	17,5	5,57	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	Myrtaceae
Árvore 270	0,35	3,30	29	9,24	<i>Cupania emarginata</i> Cambess.	Sapindaceae
Subparcela 3						
Árvore 271	2,10	4,75	52	16,56	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 272	6,30	5,00	31	9,87	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Subparcela 4						
Árvore 273	8,3	5,00	30,5	9,71	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Sapotaceae
Árvore 274	5,9	3,74	38	12,10	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 275	5,00	2,20	36	11,46	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae
Árvore 276	5,00	3,55	83	26,43	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae
Árvore 277	3,30	5,00	41	13,06	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Malpighiaceae

ANEXO B - Área basal de cada árvore amostrada

Parcela	Subparcela	Indivíduo	Espécie	Família	Identificação	ABI
1	1	1	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	202,97
1	1	2	<i>Machaerium hirtum</i>	Fabaceae	20	168,48
1	1	3	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	Erythroxylaceae	10	25,77
1	1	4	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	42,06
1	1	5	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	133,89
1	2	6	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Sapotaceae	32	42,06
1	2	7	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	58,06
1	2	8	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	86,71
1	3	9	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	306,20
1	3	10	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	267,80
1	4	11	<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	18	38,47
1	4	12	<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	15	38,47
1	4	13	<i>Eugenia rotundifolia</i>	Myrtaceae	14	38,47
2	1	14	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	121,09
2	1	15	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	198,96
2	1	16	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	121,09
2	1	17	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	267,80
2	1	18	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	522,53
2	1	19	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	194,98
2	1	20	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	76,47
2	2	21	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	86,71
2	3	22	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	331,18
2	3	23	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	31	35,13
2	3	24	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	31	42,06
2	3	25	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	198,96
2	4	26	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	67,02
2	4	27	<i>Eugenia punicifolia</i>	Myrtaceae	12	25,77
2	4	28	<i>Albizia polycephala</i>	Fabaceae	1	172,18
2	4	29	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	31	22,98
3	1	30	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	161,20
3	1	31	<i>Myrsine coriacea</i>	Primulaceae	25	103,10
3	1	32	<i>Eugenia punicifolia</i>	Myrtaceae	12	38,47
3	1	33	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	Myrtaceae	24	28,73
3	1	34	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	207,03
3	1	35	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	127,41
3	1	36	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	86,71
3	1	37	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	38,47
3	1	38	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	35,13
3	1	39	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	25,77
3	1	40	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	45,82
3	1	41	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	58,06

3	2	42	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	86,71
3	2	43	<i>Erythroxylum passerinum</i>	Erythroxylaceae	11	25,77
3	2	44	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	22,98
3	2	45	<i>Maytenus robusta</i>	Celastraceae	22	71,59
3	2	46	<i>Eugenia punicifolia</i>	Myrtaceae	12	103,10
3	2	47	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	267,80
3	2	48	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	183,52
3	2	49	<i>Machaerium declinatum</i>	Fabaceae	19	76,47
3	2	50	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	114,93
3	2	51	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	28,73
3	2	52	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	22,98
3	2	53	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	45,82
3	3	54	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	97,59
3	3	55	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	67,02
3	3	56	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	35,13
3	3	57	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	58,06
3	3	58	<i>Couepia schottii</i>	Chrysobalanaceae	7	25,77
3	3	59	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	81,51
3	3	60	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	97,59
3	3	61	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	401,30
3	3	62	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	42,06
3	3	63	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	20,42
3	3	64	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	20,42
3	3	65	<i>Erythroxylum passerinum</i>	Erythroxylaceae	11	28,73
3	4	66	<i>Ormosia arborea</i>	Fabaceae	27	108,93
3	4	67	<i>Ormosia arborea</i>	Fabaceae	27	108,93
3	4	68	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	76,47
3	4	69	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	92,07
3	4	70	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	22,98
3	4	71	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	154,08
3	4	72	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	67,02
3	4	73	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	49,74
3	4	74	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	76,47
3	4	75	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	58,06
3	4	76	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	42,06
3	4	77	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	67,02
3	4	78	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	92,07
3	4	79	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	53,82
3	4	80	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	20,42
3	4	81	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	108,93
3	4	82	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	42,06
4	1	83	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	Erythroxylaceae	10	20,42
4	1	84	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	62,46
4	1	85	<i>Eugenia punicifolia</i>	Myrtaceae	12	38,47

4	1	86	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	30,27
4	1	87	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	42,06
4	1	88	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	29,69
4	1	89	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	53,04
4	2	90	<i>Eugenia punicifolia</i>	Myrtaceae	12	58,87
4	2	91	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	67,02
4	2	92	<i>Dalbergia laterifolia</i>	Fabaceae	9	42,06
4	2	93	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	74,62
4	2	94	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	108,93
4	2	95	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	22,47
4	2	96	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	57,25
4	2	97	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	33,47
4	2	98	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	33,47
4	2	99	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	37,16
4	3	100	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	Erythroxylaceae	10	62,46
4	3	101	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	168,48
4	3	102	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	75,55
4	3	103	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	62,46
4	3	104	<i>Erythroxylum passerinum</i>	Erythroxylaceae	11	22,98
4	3	105	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	175,92
4	3	106	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	249,56
4	4	107	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	19,63
4	4	108	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	26,96
4	4	109	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	35,13
4	4	110	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	256,04
4	4	111	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	53,04
4	4	112	<i>Maytenus obtusifolia</i>	Celastraceae	21	58,06
4	4	113	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	60,24
4	4	114	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	46,66
4	4	115	<i>Eugenia rotundifolia</i>	Myrtaceae	14	86,71
4	4	116	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	53,82
4	4	117	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	270,70
4	4	118	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	89,37
4	4	119	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	232,23
4	4	120	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	215,27
4	4	121	<i>Erythroxylum passerinum</i>	Erythroxylaceae	11	42,06
5	1	122	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	172,18
5	1	123	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	121,09
5	1	124	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	92,07
5	1	125	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	154,08
5	1	126	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	25,77
5	1	127	<i>Albizia polycephala</i>	Fabaceae	1	175,92
5	1	128	<i>Eugenia rotundifolia</i>	Myrtaceae	14	35,13
5	1	129	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	117,99

5	1	130	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	92,07
5	1	131	<i>Erythroxylum passerinum</i>	Erythroxylaceae	11	42,06
5	1	132	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	28,73
5	1	133	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	28,73
5	2	134	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	232,23
5	2	135	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	29	541,74
5	2	136	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	133,89
5	3	137	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	121,09
5	3	138	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	84,09
5	3	139	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	124,23
5	3	140	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	105,99
5	4	141	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	Myrtaceae	24	64,72
5	4	142	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	17	58,06
5	4	143	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	Myrtaceae	24	81,51
5	4	144	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	Myrtaceae	24	30,27
5	4	145	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	121,09
5	4	146	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	Myrtaceae	24	24,35
5	4	147	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	Myrtaceae	24	35,13
5	4	148	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	Myrtaceae	24	20,42
5	4	149	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	Myrtaceae	24	92,07
5	4	150	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	223,67
5	4	151	<i>Myrsine coriacea</i>	Primulaceae	25	49,74
6	1	152	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	258,60
6	1	153	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	53,82
6	1	154	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	4211,97
6	1	155	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	575,24
6	2	156	<i>Brosimum guianense</i>	Moraceae	3	25,77
6	2	157	<i>Brosimum guianense</i>	Moraceae	3	35,13
6	2	158	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	175,92
6	3	159	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	267,80
6	3	160	<i>Hirtella triandra</i>	Chrysobalanaceae	16	38,57
6	3	161	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	20,42
6	4	162	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	25,77
6	4	163	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	89,37
6	4	164	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	31,85
6	4	165	<i>Ouratea oliviformis</i>	Ochnaceae	28	42,06
6	4	166	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	127,41
6	4	167	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	94,81
6	4	168	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Sapotaceae	32	157,62
6	4	169	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	133,89
6	4	170	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	22,98
6	4	171	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	2522,80
7	1	172	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	22,98
7	1	173	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	24,35

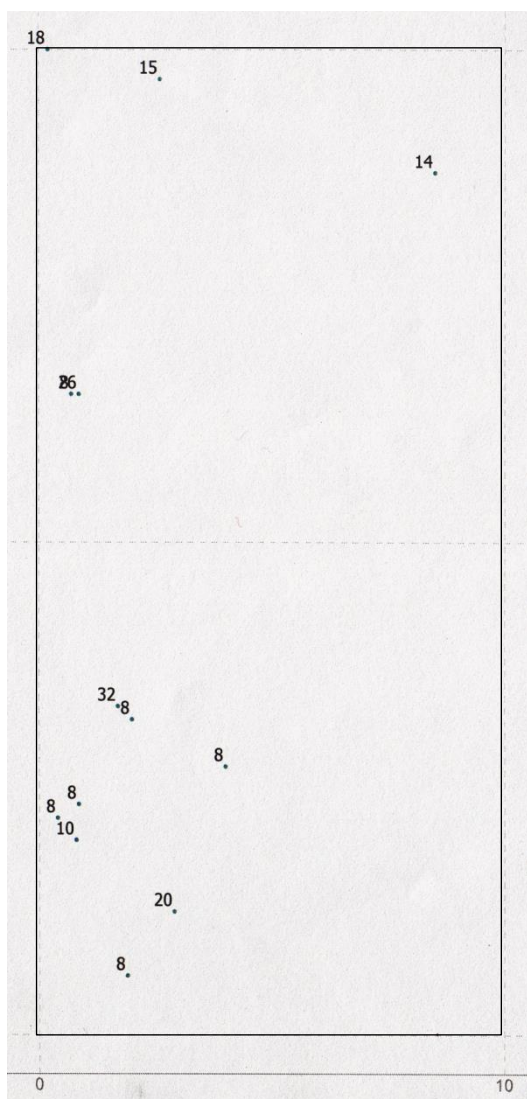
7	1	174	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	24,35
7	1	175	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	71,59
7	1	176	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	31,85
7	1	177	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	49,74
7	1	178	<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	23	51,76
7	1	179	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	133,89
7	1	180	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Malvaceae	30	43,92
7	2	181	<i>Cathedra rubricaulis</i>	Olacaceae	5	100,41
7	2	182	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	378,90
7	2	183	<i>Eugenia puniceifolia</i>	Myrtaceae	12	53,82
7	3	184	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	362,87
7	3	185	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	315,89
7	3	186	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	64,72
7	3	187	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	60,24
7	3	188	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	2	76,47
7	3	189	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	24,35
7	3	190	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	2	74,01
7	3	191	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	Erythroxylaceae	10	42,06
7	3	192	<i>Connarus nodosus</i>	Connaraceae	6	27,23
7	4	193	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	140,53
7	4	194	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	183,52
7	4	195	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	47,76
7	4	196	<i>Erythroxylum passerinum</i>	Erythroxylaceae	11	74,01
7	4	197	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	49,74
7	4	198	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	97,59
7	4	199	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	81,51
7	4	200	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	58,06
7	4	201	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	127,41
7	4	202	<i>Eugenia repanda</i>	Myrtaceae	13	28,73
7	4	203	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	25,77
8	1	204	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	179,70
8	1	205	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	Erythroxylaceae	10	25,77
8	1	206	<i>Eugenia puniceifolia</i>	Myrtaceae	12	53,82
8	1	207	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	140,53
8	1	208	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	86,71
8	2	209	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	35,13
8	2	210	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	741,30
8	2	211	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	336,36
8	2	212	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	258,60
8	2	213	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	1108,62
8	2	214	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	20,42
8	3	215	<i>Couepia schottii</i>	Chrysobalanaceae	7	47,76
8	3	216	<i>Albizia polycephala</i>	Fabaceae	1	74,01
8	3	217	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	219,45

8	3	218	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	38,47
8	3	219	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	38,47
8	3	220	<i>Couepia schottii</i>	Chrysobalanaceae	7	43,92
8	3	221	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	81,51
8	3	222	<i>Maytenus obtusifolia</i>	Celastraceae	21	22,98
8	3	223	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	103,10
8	4	224	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	76,47
8	4	225	<i>Erythroxylum passerinum</i>	Erythroxylaceae	11	49,74
8	4	226	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	53,82
8	4	227	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	45,82
8	4	228	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	240,96
8	4	229	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	94,81
8	4	230	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	121,09
9	1	231	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	76,47
9	1	232	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	21,64
9	1	233	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	Erythroxylaceae	10	45,82
9	1	234	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	78,97
9	1	235	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	28,73
9	2	236	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	147,12
9	2	237	<i>Maytenus obtusifolia</i>	Celastraceae	21	24,35
9	2	238	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	30,27
9	2	239	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	35,13
9	2	240	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	215,27
9	2	241	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	108,93
9	3	242	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	27,23
9	3	243	<i>Eugenia punicifolia</i>	Myrtaceae	12	45,82
9	3	244	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	45,82
9	4	245	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	53,82
9	4	246	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	30,27
9	4	247	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	49,74
9	4	248	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	121,09
9	4	249	<i>Eugenia punicifolia</i>	Myrtaceae	12	28,73
9	4	250	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	69,22
9	4	251	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	25,77
9	4	252	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	28,73
9	4	253	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	27,23
9	4	254	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	21,64
10	1	255	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	67,02
10	1	256	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	53,82
10	1	257	<i>Myrsine guianensis</i>	Primulaceae	26	36,83
10	1	258	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	62,46
10	1	259	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	97,59
10	1	260	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	58,06
10	1	261	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	30,27

10	1	262	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>	Erythroxylaceae	10	27,23
10	2	263	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	89,37
10	2	264	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	194,98
10	2	265	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	161,20
10	2	266	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	64,72
10	2	267	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	43,92
10	2	268	<i>Eugenia puniceifolia</i>	Myrtaceae	12	42,06
10	2	269	<i>Eugenia puniceifolia</i>	Myrtaceae	12	24,35
10	2	270	<i>Cupania emarginata</i>	Sapindaceae	8	67,02
10	3	271	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	215,27
10	3	272	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	76,47
10	4	273	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	29	74,01
10	4	274	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	114,93
10	4	275	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	103,10
10	4	276	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	33	548,36
10	4	277	<i>Byrsonima sericea</i>	Malpighiaceae	4	133,89

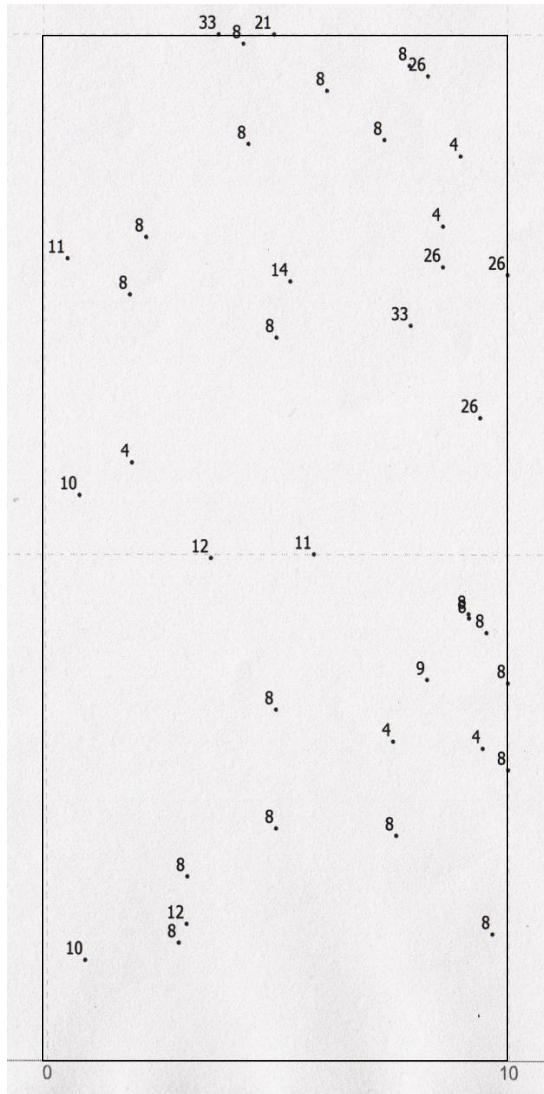
ANEXO C - Mapa da distribuição espacial dos indivíduos arbóreos

Parcela 1



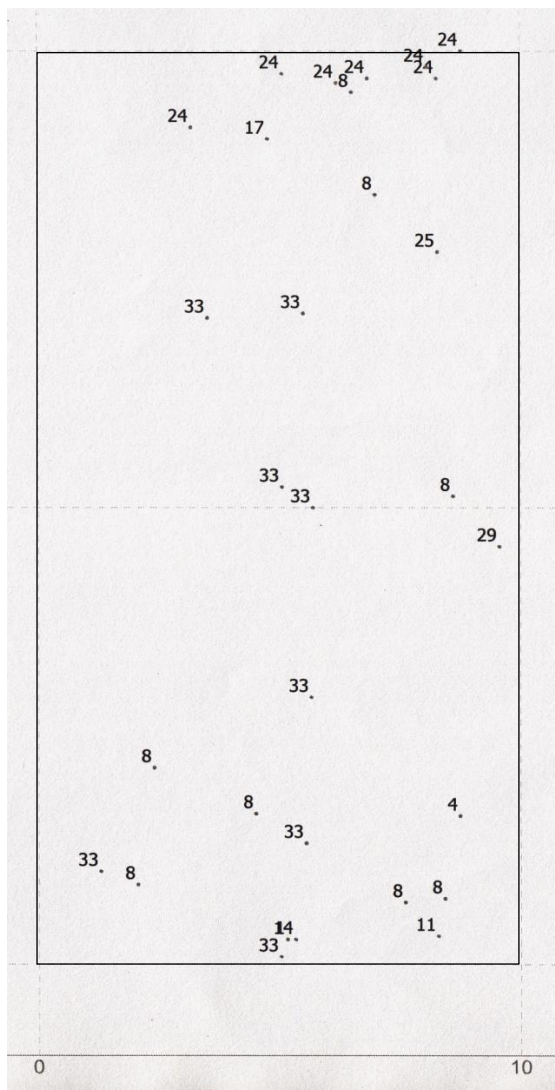
	Espécie
1	<i>Albizia polycephala</i>
2	<i>Aspidosperma parvifolium</i>
3	<i>Brosimum guianense</i>
4	<i>Byrsonima sericea</i>
5	<i>Cathedra rubricaulis</i>
6	<i>Connarus nodosus</i>
7	<i>Couepia schottii</i>
8	<i>Cupania emarginata</i>
9	<i>Dalbergia lateriflora</i>
10	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>
11	<i>Erythroxylum passerinum</i>
12	<i>Eugenia puniceifolia</i>
13	<i>Eugenia repanda</i>
14	<i>Eugenia rotundifolia</i>
15	<i>Eugenia uniflora</i>
16	<i>Hirtella triandra</i>
17	<i>Inga edulis</i>
18	<i>Inga laurina</i>
19	<i>Machaerium declinatum</i>
20	<i>Machaerium hirtum</i>
21	<i>Maytenus obtusifolia</i>
22	<i>Maytenus robusta</i>
23	<i>Myrcia splendens</i>
24	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>
25	<i>Myrsine coriacea</i>
26	<i>Myrsine guianensis</i>
27	<i>Ormosia arborea</i>
28	<i>Ouratea oliviformis</i>
29	<i>Pouteria caimito</i>
30	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>
31	<i>Schinus terebinthifolius</i>
32	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
33	<i>Tapirira guianensis</i>

Parcela 4



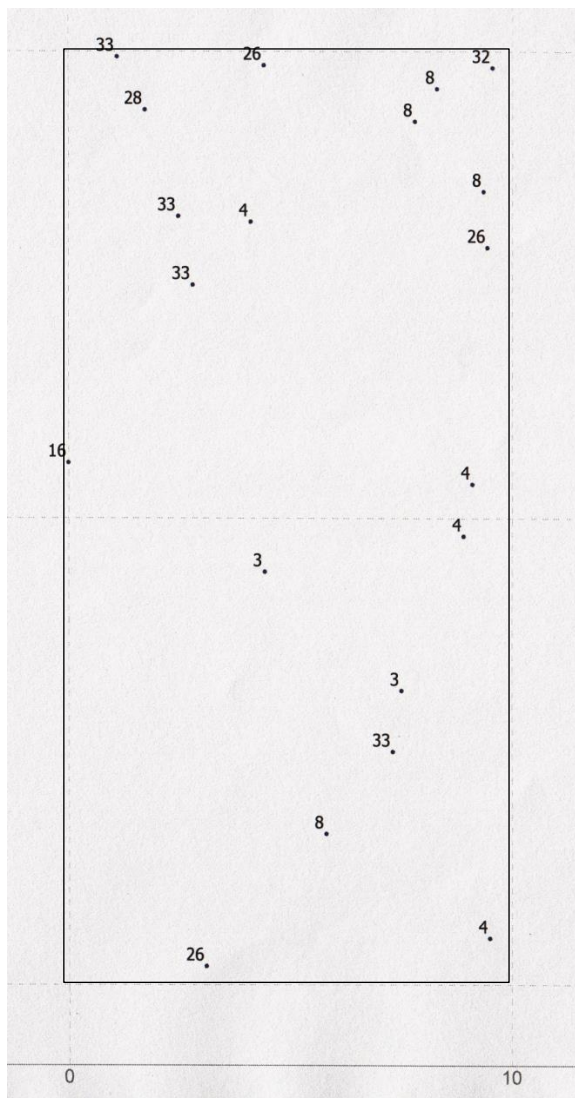
	Espécie
1	<i>Albizia polycephala</i>
2	<i>Aspidosperma parvifolium</i>
3	<i>Brosimum guianense</i>
4	<i>Byrsonima sericea</i>
5	<i>Cathedra rubricaulis</i>
6	<i>Connarus nodosus</i>
7	<i>Couepia schottii</i>
8	<i>Cupania emarginata</i>
9	<i>Dalbergia lateriflora</i>
10	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>
11	<i>Erythroxylum passerinum</i>
12	<i>Eugenia punicifolia</i>
13	<i>Eugenia repanda</i>
14	<i>Eugenia rotundifolia</i>
15	<i>Eugenia uniflora</i>
16	<i>Hirtella triandra</i>
17	<i>Inga edulis</i>
18	<i>Inga laurina</i>
19	<i>Machaerium declinatum</i>
20	<i>Machaerium hirtum</i>
21	<i>Maytenus obtusifolia</i>
22	<i>Maytenus robusta</i>
23	<i>Myrcia splendens</i>
24	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>
25	<i>Myrsine coriacea</i>
26	<i>Myrsine guianensis</i>
27	<i>Ormosia arborea</i>
28	<i>Ouratea oliviformis</i>
29	<i>Pouteria caimito</i>
30	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>
31	<i>Schinus terebinthifolius</i>
32	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
33	<i>Tapirira guianensis</i>

Parcela 5



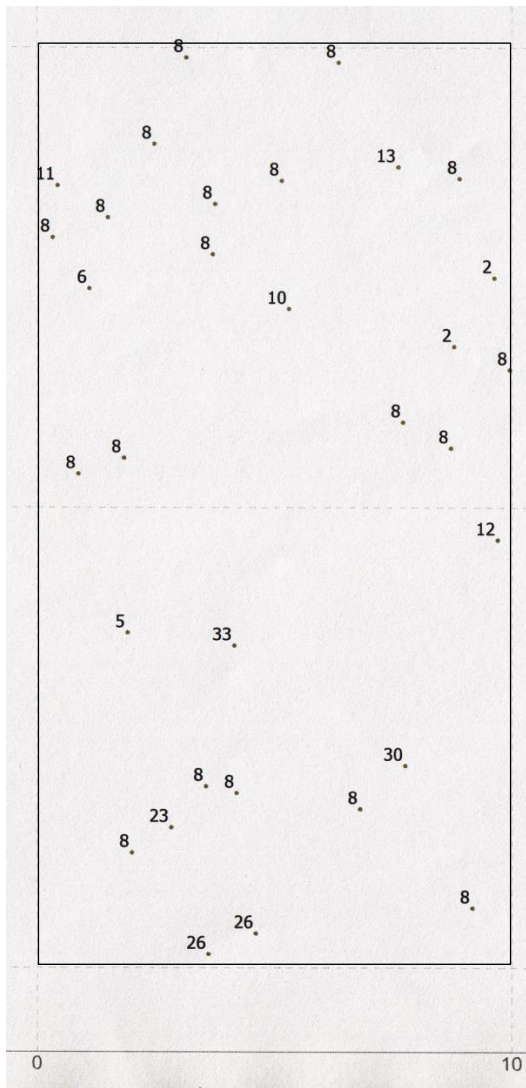
	Espécie
1	<i>Albizia polycephala</i>
2	<i>Aspidosperma parvifolium</i>
3	<i>Brosimum guianense</i>
4	<i>Byrsonima sericea</i>
5	<i>Cathedra rubricaulis</i>
6	<i>Connarus nodosus</i>
7	<i>Couepia schottii</i>
8	<i>Cupania emarginata</i>
9	<i>Dalbergia lateriflora</i>
10	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>
11	<i>Erythroxylum passerinum</i>
12	<i>Eugenia punicifolia</i>
13	<i>Eugenia repanda</i>
14	<i>Eugenia rotundifolia</i>
15	<i>Eugenia uniflora</i>
16	<i>Hirtella triandra</i>
17	<i>Inga edulis</i>
18	<i>Inga laurina</i>
19	<i>Machaerium declinatum</i>
20	<i>Machaerium hirtum</i>
21	<i>Maytenus obtusifolia</i>
22	<i>Maytenus robusta</i>
23	<i>Myrcia splendens</i>
24	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>
25	<i>Myrsine coriacea</i>
26	<i>Myrsine guianensis</i>
27	<i>Ormosia arborea</i>
28	<i>Ouratea oliviformis</i>
29	<i>Pouteria caimito</i>
30	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>
31	<i>Schinus terebinthifolius</i>
32	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
33	<i>Tapirira guianensis</i>

Parcela 6



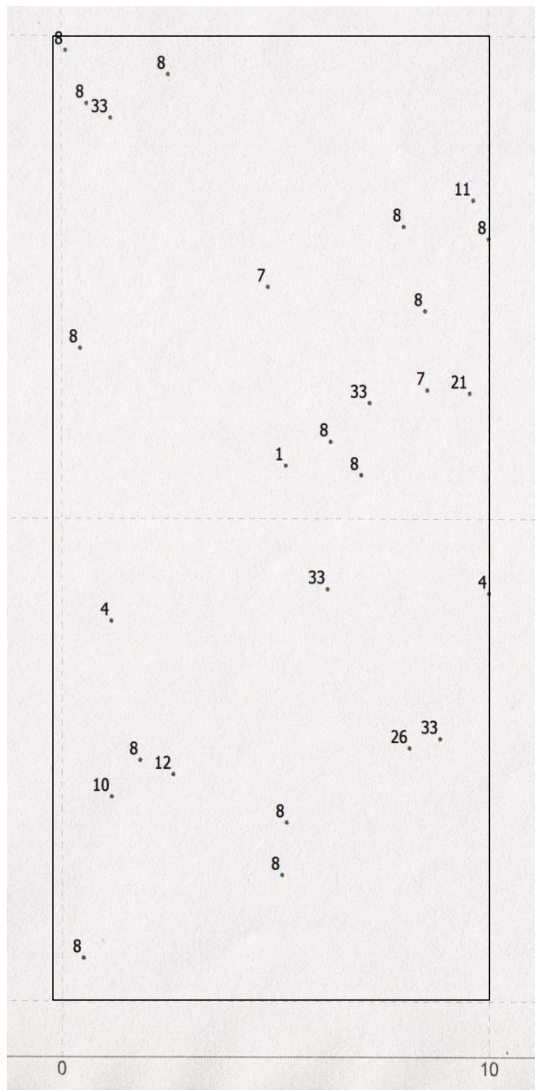
	Espécie
1	<i>Albizia polycephala</i>
2	<i>Aspidosperma parvifolium</i>
3	<i>Brosimum guianense</i>
4	<i>Byrsonima sericea</i>
5	<i>Cathedra rubricaulis</i>
6	<i>Connarus nodosus</i>
7	<i>Couepia schottii</i>
8	<i>Cupania emarginata</i>
9	<i>Dalbergia lateriflora</i>
10	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>
11	<i>Erythroxylum passerinum</i>
12	<i>Eugenia puniceifolia</i>
13	<i>Eugenia repanda</i>
14	<i>Eugenia rotundifolia</i>
15	<i>Eugenia uniflora</i>
16	<i>Hirtella triandra</i>
17	<i>Inga edulis</i>
18	<i>Inga laurina</i>
19	<i>Machaerium declinatum</i>
20	<i>Machaerium hirtum</i>
21	<i>Maytenus obtusifolia</i>
22	<i>Maytenus robusta</i>
23	<i>Myrcia splendens</i>
24	<i>Myrrhimum atropurpureum</i>
25	<i>Myrsine coriacea</i>
26	<i>Myrsine guianensis</i>
27	<i>Ormosia arborea</i>
28	<i>Ouratea oliviformis</i>
29	<i>Pouteria caimito</i>
30	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>
31	<i>Schinus terebinthifolius</i>
32	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
33	<i>Tapirira guianensis</i>

Parcela 7



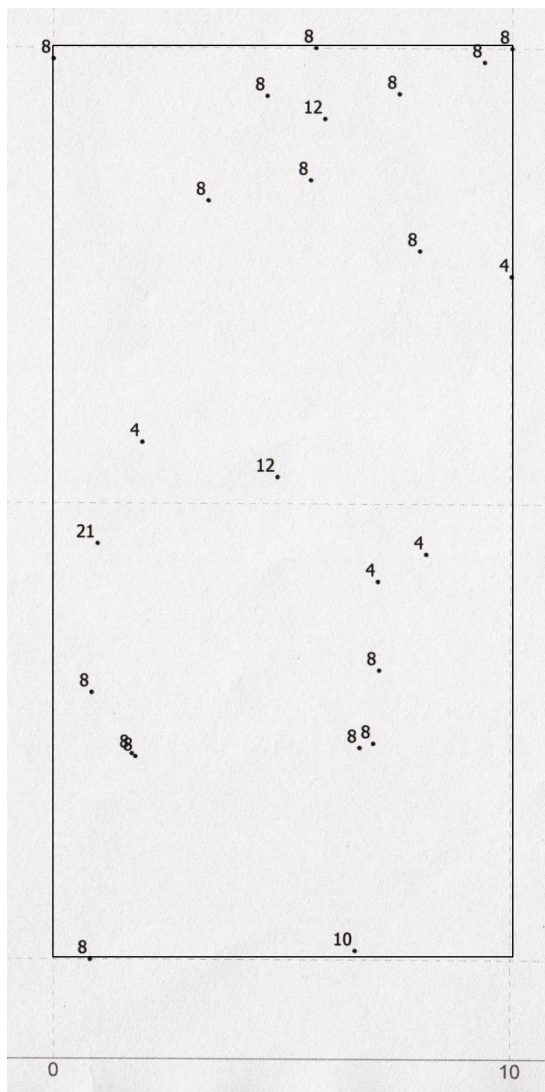
	Espécie
1	<i>Albizia polycephala</i>
2	<i>Aspidosperma parvifolium</i>
3	<i>Brosimum guianense</i>
4	<i>Byrsonima sericea</i>
5	<i>Cathedra rubricaulis</i>
6	<i>Connarus nodosus</i>
7	<i>Couepia schottii</i>
8	<i>Cupania emarginata</i>
9	<i>Dalbergia lateriflora</i>
10	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>
11	<i>Erythroxylum passerinum</i>
12	<i>Eugenia punicifolia</i>
13	<i>Eugenia repanda</i>
14	<i>Eugenia rotundifolia</i>
15	<i>Eugenia uniflora</i>
16	<i>Hirtella triandra</i>
17	<i>Inga edulis</i>
18	<i>Inga laurina</i>
19	<i>Machaerium declinatum</i>
20	<i>Machaerium hirtum</i>
21	<i>Maytenus obtusifolia</i>
22	<i>Maytenus robusta</i>
23	<i>Myrcia splendens</i>
24	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>
25	<i>Myrsine coriacea</i>
26	<i>Myrsine guianensis</i>
27	<i>Ormosia arborea</i>
28	<i>Ouratea oliviformis</i>
29	<i>Pouteria caimito</i>
30	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>
31	<i>Schinus terebinthifolius</i>
32	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
33	<i>Tapirira guianensis</i>

Parcela 8



	Espécie
1	<i>Albizia polycephala</i>
2	<i>Aspidosperma parvifolium</i>
3	<i>Brosimum guianense</i>
4	<i>Byrsonima sericea</i>
5	<i>Cathedra rubricaulis</i>
6	<i>Connarus nodosus</i>
7	<i>Couepia schottii</i>
8	<i>Cupania emarginata</i>
9	<i>Dalbergia lateriflora</i>
10	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>
11	<i>Erythroxylum passerinum</i>
12	<i>Eugenia puniceifolia</i>
13	<i>Eugenia repanda</i>
14	<i>Eugenia rotundifolia</i>
15	<i>Eugenia uniflora</i>
16	<i>Hirtella triandra</i>
17	<i>Inga edulis</i>
18	<i>Inga laurina</i>
19	<i>Machaerium declinatum</i>
20	<i>Machaerium hirtum</i>
21	<i>Maytenus obtusifolia</i>
22	<i>Maytenus robusta</i>
23	<i>Myrcia splendens</i>
24	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>
25	<i>Myrsine coriacea</i>
26	<i>Myrsine guianensis</i>
27	<i>Ormosia arborea</i>
28	<i>Ouratea oliviformis</i>
29	<i>Pouteria caimito</i>
30	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>
31	<i>Schinus terebinthifolius</i>
32	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
33	<i>Tapirira guianensis</i>

Parcela 9



	Espécie
1	<i>Albizia polycephala</i>
2	<i>Aspidosperma parvifolium</i>
3	<i>Brosimum guianense</i>
4	<i>Byrsonima sericea</i>
5	<i>Cathedra rubricaulis</i>
6	<i>Connarus nodosus</i>
7	<i>Couepia schottii</i>
8	<i>Cupania emarginata</i>
9	<i>Dalbergia lateriflora</i>
10	<i>Erythroxylum ovalifolium</i>
11	<i>Erythroxylum passerinum</i>
12	<i>Eugenia punicifolia</i>
13	<i>Eugenia repanda</i>
14	<i>Eugenia rotundifolia</i>
15	<i>Eugenia uniflora</i>
16	<i>Hirtella triandra</i>
17	<i>Inga edulis</i>
18	<i>Inga laurina</i>
19	<i>Machaerium declinatum</i>
20	<i>Machaerium hirtum</i>
21	<i>Maytenus obtusifolia</i>
22	<i>Maytenus robusta</i>
23	<i>Myrcia splendens</i>
24	<i>Myrrhinium atropurpureum</i>
25	<i>Myrsine coriacea</i>
26	<i>Myrsine guianensis</i>
27	<i>Ormosia arborea</i>
28	<i>Ouratea oliviformis</i>
29	<i>Pouteria caimito</i>
30	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>
31	<i>Schinus terebinthifolius</i>
32	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>
33	<i>Tapirira guianensis</i>

ANEXO D - Plantio de *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) em meio à Mata de Restinga do Parque Natural Municipal de Grumari.

