



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

LEANDRO DE SOUZA RITTER

**INFLUÊNCIA DO RIO CAMPO BELO SOBRE A ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA
FLORA ARBÓREA EM UM TRECHO DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa MONTANA
NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA-RJ.**

Prof. Dr. MARCELO DA COSTA SOUZA
Orientador

SEROPÉDICA,RJ
DEZEMBRO – 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

LEANDRO DE SOUZA RITTER

INFLUÊNCIA DO RIO CAMPO BELO SOBRE A ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA FLORA ARBÓREA EM UM TRECHO DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA MONTANA NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA-RJ.

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheira Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof. Dr. MARCELO DA COSTA SOUZA

Orientador

SEROPÉDICA, RJ
DEZEMBRO – 2016

INFLUÊNCIA DO RIO CAMPO BELO SOBRE A ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA FLORA ARBÓREA EM UM TRECHO DA FLORESTA OMBRÓFILA DENSA MONTANA NO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA-RJ.

LEANDRO DE SOUZA RITTER

Monografia aprovada em 02 de Dezembro de 2016.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcelo da Costa Souza – UFRRJ
Orientador

Prof. Dr. André Felipe Nunes-Freitas – UFRRJ
Membro

DR. Felipe Cito Nettesheim – UERJ
Membro

Prof. Msc. Marilena de Menezes Silva Conde - UFRRJ
Suplente

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus
e aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a todos os meus santos, pela força no dia a dia dessa longa caminhada, que depois de muitos tropeços trouxeram-me até aqui.

A Rural por ter me presenteado com momentos inesquecíveis e essenciais a minha formação.

A minha mãe, pelo coração gigante e, por todo suor escorrido para possibilitar seus filhos de seguirem seus caminhos.

Ao meu Pai, o Badozão, o meu melhor camarada, bom de bola e músico de alma; que será sempre o meu maior espelho.

A Mãerilena Conde, por ter me recebido de mãos abertas e concedido o suporte em todos os momentos.

Ao Thiago Amorim, pelos milhões de ensinamentos, que proporcionaram um aumento na minha maturidade como pessoa. Obrigado pelas palavras, Thiago.

Ao Marcelo Souza, meu orientador ...o grande Marcelinho (bradock), pelos ensinamentos e amizade dentro e fora da vida acadêmica.

Ao Herbário RBR, onde mais aprendi nessa universidade.

Ao Dept. de Botânica, local cujo qual, passei muitas horas, fiz muitos amigos e me alegrei de ver todos que todos que entram saindo excelente pessoas e profissionais.

Aos membros da banca, Prof. Dr. André Nunes Freitas e Dr. Felipe Cito Nettesheim, primeiramente por terem aceitado compor essa "equipe" e pelos ensinamentos passados nas aulas ou nos bate-papos pela rural.

Aos amigos e inimigos que fiz em conta das bandas e de todos os projetos de música nesses anos. Um salve pro Arco de Pipa, pro Maracatu de BaqueVirado, e para as músicas de raiz brasileira que sempre me acompanharam nas madrugadas de estudo.

Novamente aos amigos do peito, e as pessoas que aqui passaram deixando rastros e cicatrizes pra vida.

E também, agradeço a mim mesmo. Por ter segurado as pontas nos momentos que quis desistir e buscar determinação pra concluir essa etapa.

Mais uma vez obrigado.

RESUMO

RESUMO – Este estudo teve por objetivo realizar um estudo de levantamento florístico e fitossociológico em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia, RJ. Como também investigar se existe influência da proximidade com o rio Campo Belo sobre a estrutura e composição florística na área de estudo. Assim, foram instaladas o total de 30 parcelas de 100m², distribuídas de 10 em 10 de forma aleatória nos intervalos de 5, 50 e 100m do rio Campo Belo. Foram levantadas o total de 176 espécies, distribuídas em 132 gêneros e 54 famílias. As famílias com maior riqueza foram Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae. No total de parcelas instaladas, foram encontrados 719 indivíduos, sendo 40 mortos ainda em pé e 679 indivíduos vivos. A vegetação apresentou densidade total de 2396,67 ind/ha e área basal de 43,7m²/ha. O índice de diversidade Shannon (H') foi de 4,28 nats/ind, enquanto a Equabilidade (J) foi de 0,83. Nas diferentes distâncias do rio Campo Belo as áreas são muito similares quanto a composição florística e estrutura nesse trecho de floresta, e não se diferenciam estatisticamente quanto às variáveis riqueza, abundância e área basal.

Palavras-chave: Fitossociologia, Composição florística e rio Campo Belo.

ABSTRACT - The objective of this study was to do a Flora survey and fitosociologic on a stripe of Ombrofila Dense Mountain Forest inside of the Itatiaia National Park, Rio de Janeiro State. Also investigate, if exists, the influence of proximity with Campo Belo River over the Flora's structure and composition on the study area. On this way, 30 parcels of 100 m² were placed, distributed 10 on 10 randomly on intervals of 5, 50 and 100 m of distance from the river. Totally, 176 species were found, 132 genera and 54 families. The families with more richness were Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae. On all parcels, 719 individuals were found, 40 dead still standing and 679 live individuals. The forest presented 2396,67 ind/ha of total density and base area of 43,7 m²/ha. Shannon's diversity index (H') was 4,28 nats/ind, and Equability (J) was 0,83. The Flora composition and the structure were very similar on all distances on Campo Belo river. No statistical difference was found for richness, abundance and base area.

Key words: Phytosociology, Floristics Composition, Campo Belo River.

Sumário

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
1. Introdução.....	1
1.1. Parque Nacional do Itatiaia.....	1
1.2. Mata Ciliar.....	2
2. Objetivo	4
3. Materiais e métodos.....	4
3. 1. Área de estudo	4
3.2. Amostragem	5
3.3. Análise Estrutural dos Dados	7
3.4 Análises Estatísticas dos Dados.....	11
4. Resultados e discussão	11
4.1. Análise global.....	11
4.1.2. Florística	11
4.1.3. Estrutura da vegetação.....	19
4.2. Análise florística e estrutural dos sítios em diferentes distâncias do rio Campo Belo	27
4.2.1. Sítio A = 5m de distância	27
4.2.2. Sítio B = 50m de distância.....	31
4.2.3. Sítio C = 100m de distância.....	35
4.3. Comparação entre os sítios	39
5. Conclusão:	42
6. Referencias Bibliográficas:.....	43
7. Anexo	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de espécies por famílias encontradas no estudo Fitossociológico num trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo, Parque Nacional do Itatiaia- RJ. As colunas A, B e C referem-se respectivamente, aos sítios 5, 50 e 100m de distância do rio Campo Belo onde foram encontradas as espécies. A coluna de Conservação diz respeito a categoria de ameaça das espécies de acordo com o Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013), onde NE = em perigo, NT = quase ameaçada e VU = vulnerável..... 13

Tabela 2 - Tabela comparativa com dados estruturais e florísticos para trabalhos realizados no estado do Rio de Janeiro e região sudeste. 19

Tabela 3 - Parâmetros fitossociológicos das famílias botânicas de maior valor de importância encontradas no trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil. Onde: N. spp. = n° de espécies; N.ind = n° de indivíduos; DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VC = valor de cobertura e VI = valor de importância. 20

Tabela 4 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas do trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia, RJ. Ordenadas segundo o valor de importância (VI). N.ind = n° de indivíduos; NP = n° de parcela onde o táxon foi encontrado; DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%) e VI = valor de importância. 21

Tabela 5 - Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas a 5 metros do rio Campo Belo, num trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia, RJ, ordenados segundo o valor de importância (VI). N.ind = n° de indivíduos; NP = n° de parcela onde o táxon foi encontrado; DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%) e VI = valor de importância. 28

Tabela 6 - Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas a 50 metros de distância com o rio Campo Belo, num trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ, ordenadas segundo o valor de importância (VI). N.ind = n° de indivíduos; NP = n° de parcela onde o táxon foi encontrado; DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%) e VI = valor de importância. 32

Tabela 7 - Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas a 100 metros de distância com o rio Campo Belo, num trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ, ordenadas segundo o valor de importância (VI). N.ind = n° de indivíduos; NP = n° de parcela onde o táxon foi encontrado; DA = densidade

absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa (%) e VI = valor de importância. 36

Tabela 8: Comparação dos sítios através das variáveis estruturais e índices de Diversidade (H') e Equitabilidade (J) para um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia - RJ. 39

Tabela 9: Espécies indicadoras de acordo com valores de Abundância e Frequência Relativas. 41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem destacando a localização do Parque Nacional do Itatiaia na região sudeste. Adaptado de MORIM (2006). 5

Figura 2: Esquema da distribuição das unidades amostrais em um trecho adjacente ao rio Campo Belo, Parque Nacional do Itatiaia, RJ. 6

Figura 3: coleta de material botânico com o auxílio de podão. 7

Figura 4: coleta utilizando técnicas de acrodendrologia. 7

Figura 5: Curva de rarefação indicando a curva espécies/área para o trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo amostrado no Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil. 12

Figura 6: Distribuição dos indivíduos encontrados com DAP maior ou igual a 5 cm por família botânica de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo, Parque Nacional do Itatiaia-RJ. 20

Figura 7: Distribuição dos indivíduos levantados em classes de altura de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia-RJ. 26

Figura 8: Distribuição dos indivíduos levantados em classes de diâmetro de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia-RJ. 27

Figura 9: Distribuição dos indivíduos levantados no sítio de 5m de distância com o rio por classes de diâmetro de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia, RJ. 31

Figura 10: Distribuição dos indivíduos levantados no sítio de 50m por classes de diâmetro de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ. 35

Figura 11: Distribuição dos indivíduos levantados no sítio de 100m por classes de diâmetro de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ.....	39
Figura 12: Gráficos de Box Plot para análise do efeito da proximidade com o rio Campo Belo em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ sobre as variáveis resposta Abundância, Riqueza e Área Basal.	40
Figura 13: Gráfico de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico, representando a dissimilaridade entre as áreas.	41

1. Introdução

1.1. Parque Nacional do Itatiaia

As terras que constituem o Parque Nacional de Itatiaia (PNI ou PARNA Itatiaia) pertenciam ao Visconde de Mauá e foram adquiridas pela Fazenda Federal em 1908. Posteriormente, foram repassadas para o Ministério da Agricultura em 1929, quando foi criada uma Estação Biológica subordinada ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro. O primeiro Parque Nacional do Brasil foi então criado no dia 14 de junho de 1937, através do Decreto nº 1.713, pelo presidente Getúlio Vargas, com uma área inicial de 11.943 hectares, sendo ampliada para aproximadamente 30.000 hectares em 20 de setembro de 1982 (ICMBIO, 2016).

O Maciço do Itatiaia é um remanescente da Floresta Atlântica, parte importante da Serra da Mantiqueira. Desde as primeiras visitas de naturalistas, como M. H. Wawra Von Fernsee e Saint-Hilaire (DUSÉN, 1903 e BRADE, 1956) a região sempre foi destacada como de extremo potencial à investigação científica, motivo principal de sua criação como o primeiro Parque Nacional, em 1937. Vários trabalhos antigos sobre a flora local (DUSÉN, 1903 e 1955; BRADE, 1956) sempre ressaltaram a exuberância da região em termos da flora, fauna e paisagem. O flora do parque apresenta 163 espécies endêmicas, sendo outro fator importante para manutenção de áreas restritivas a visitação excessiva no Parque (Ambientes Brasil, 2016).

O Parque é uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e faz parte do Mosaico de Unidades de Conservação da Serra da Mantiqueira, conforme a Portaria Nº 351/2006, do Ministério do Meio Ambiente. O Corredor Ecológico da Serra da Mantiqueira está inserido no Corredor da Serra do Mar e faz parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, reconhecida pela UNESCO e pelo Ministério do Meio Ambiente como área de prioridade extremamente alta para a conservação da biodiversidade, conforme a revisão de 2007 (ICMBIO, 2016).

A vegetação da unidade de conservação se modifica gradativamente de acordo com a altitude. Nas cotas mais baixas, predomina a Floresta Densa, com fauna e flora ricas e exuberantes. Conforme a altitude aumenta, árvores e arbustos cedem espaço à vegetação rasteira caracterizando os Campos de Altitude, onde a flora é formada principalmente por gramíneas que sobrevivem às condições de frio intenso, geada e formação de crostas de gelo (ICMBIO, 2016).

A área do Parque abrange nascentes de 12 importantes bacias hidrográficas regionais, que drenam para duas bacias principais: ao Norte para a do Rio Grande (afluente do rio Paraná) e ao Sul para a bacia do rio Paraíba do Sul, o mais importante do Estado do Rio de Janeiro. (ICMBIO, 2016). O

rio Campo Belo, afluente do Paraíba do Sul, tem sua nascente na parte alta do Parque, a aproximadamente 2200m de altitude e corta a vegetação local num vale cercado por cadeias de montanhas do Itatiaia, formando as principais cachoeiras do Parque. Este rio é considerado o principal da Bacia Hidrográfica da região, sendo utilizado para o abastecimento de água do município de Itatiaia.

1.2. Mata Ciliar

As formações florestais ribeirinhas já receberam as mais diversas designações, de acordo com as fitofisionomias, tipos de solo, abundância de algumas espécies entre outras. Segundo IVANAUSKAS *et al.* (1997), o termo mata aluvial foi inicialmente usado por VELOSO *et al.* (1981) para as formações florestais ribeirinhas observadas sobre diques marginais de grandes planícies, tendo como interflúvio faixas de vegetação higrófila (várzea) e de mata de várzea por BERTONI & MARTINS (1987). As florestas ribeirinhas localizadas em fundos de vale e grotões foram chamadas de mata de condensação por TROPMAIR & MACHADO (1974). Para as regiões onde a vegetação original do interflúvio é florestal, recomenda-se o uso do termo mata ciliar e quando a vegetação original de interflúvio não é florestal, utiliza-se mata de galeria (ACIESP, 1987). Segundo RODRIGUES (2009), o termo mata ripária geralmente é utilizado quando o interflúvio é uma campinarana. As matas de brejo ou florestas paludosas, apesar de estarem frequentemente associadas às matas ripárias e de galeria, são formações florestais que se diferenciam das matas ciliares por estarem sujeitas a encharcamentos permanentes (IVANAUSKAS *et al.* 1997). Segundo RODRIGUES (2009) e (IBGE 2012), o termo mata ciliar é usado na legislação brasileira atual, para designações mais genéricas, considerando como interflúvio todas as formações florestais ocorrentes ao longo de cursos d'água.

A importância das matas ciliares na conservação da biodiversidade e dos mananciais de água se torna cada dia mais evidente, devido ao processo desordenado de ocupação do solo que tem transformado estas formações em fragmentos. Além disso, geralmente estes remanescentes estão localizados em propriedades particulares, estando sujeitas a perturbações pelo fogo, pecuária extensiva, agroindústrias e pelo corte seletivo de madeiras, entre outras (RODRIGUES *et al.* 2003). A intervenção humana em área de mata ciliar causa uma série de danos ambientais, pois as matas ciliares atuam como anteparo para novos sedimentos, como proteção contra desbarrancamentos, regulam os processos de troca entre os ecossistemas terrestres e aquáticos, desenvolvem condições propícias à infiltração (AB'SABER, 2009; RODRIGUES & SHEPHERD 2009). Junto aos sedimentos chegam sementes, os propágulos das formações vegetais do entorno e os dejetos animais da fauna local, que ajudam a expandir a biomassa vegetal (AB'SABER, 2009; RODRIGUES & SHEPHERD 2009). Além disso, a presença da mata ciliar reduz significativamente a possibilidade de contaminação dos cursos d'água por

sedimentos, resíduos de adubos e defensivos agrícolas conduzidos pelo escoamento superficial da água no terreno (FERREIRA & DIAS 2004).

As pesquisas sobre matas ciliares têm demonstrado que esta vegetação é um “mosaico” em decorrência principalmente da heterogeneidade ambiental e da adaptação das espécies aos vários fatores atuantes, fazendo com que cada área ribeirinha tenha características florísticas próprias. Esta heterogeneidade ambiental depende das variações na inundação do solo, das características hidrológicas da bacia e dos cursos d’água, bem como das variações edáficas, topográficas e das formações vegetais do entorno (RODRIGUES & SHEPHERD 2009). A dinâmica da água no solo e a as características geomorfológicas vêm sendo apontadas como as principais fontes de heterogeneidade ambiental em florestas ciliares. Esses dois fatores representariam um filtro atuando na seleção das espécies. Com isso, pode-se supor que haveria uma diferenciação quanto à composição e estrutura de um conjunto de espécies ao longo de um determinado corpo d’água (RODRIGUES & SHEPHERD, 2009).

No caso da dinâmica da água no solo, a frequência e duração da saturação hídrica do solo levam a hipóxia, afetando os processos respiratórios das raízes e microrganismos, bem como as características físicas e químicas do solo. Estas modificações vão afetar a taxa de germinação e o recrutamento dos indivíduos, definindo a distribuição das espécies ao longo de um gradiente perpendicular ao rio, bem como a composição florística e estrutura da vegetação (LOBO & JOLY, 2009). As características geomorfológicas incluiriam o tipo de material de origem da rocha mãe, conferindo maior ou menor susceptibilidade a erosão, bem como maior ou menor fertilidade do solo e também o tipo de relevo da paisagem.

Estudos que envolvem estrutura de comunidades vegetais ribeirinhas normalmente desenvolvidos no sudeste brasileiro, em especial no Rio de Janeiro, estão inseridos no contexto de paisagens fragmentadas e/ou degradadas (KAGEYAMA *et al.* 2001; SALAMENE *et al.* 2007, 2011; SEIXAS 2010; TAROCO *et al.* 2012). A ocorrência de trabalhos com este cunho em vegetação com maior grau de conservação ainda é escassa. Estudos nesses tipos de ambientes mais conservados podem fornecer um cenário mais verossímil sobre as matas ciliares, permitindo que se possa entender melhor seu funcionamento em uma condição mais preservada, subsidiando o estabelecimento de melhores técnicas para recuperação de ambientes ciliares. Assim, é necessário que se elucide a composição e estrutura de comunidades vegetais ciliares em situações onde a floresta é mais bem preservada. Unidades de Conservação, por se tratarem de áreas protegidas, podem representar os ambientes naturais mais adequados para esclarecer como são as comunidades vegetais nas proximidades de cursos d’água.

Tomando o Parque Nacional do Itatiaia como modelo, foi elaborada a seguinte questão: Qual a influência de um corpo d’água sobre a vegetação adjacente em um trecho de Floresta Ombrófila Densa

Montana no Estado do Rio de Janeiro? A hipótese de trabalho é de que haverá uma diferença na composição e estrutura da comunidade vegetal ao longo do gradiente de proximidade com o corpo d'água. Essa diferença pode ser expressão da própria dinâmica de encharcamento do solo por influência do corpo d'água. Dessa forma pode-se esperar que a riqueza de espécies seja menor nos trechos mais próximos ao corpo d'água, dado que um conjunto restrito de espécies seja mais tolerante ao encharcamento do solo. Em contrapartida a abundância dessas espécies será maior, pois em um ambiente sujeito a maior saturação hídrica, a competição tende a ser menor. Com isso espera-se que a área basal seja também maior nas áreas mais próximas do Rio.

2. Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo responder as seguintes questões: Como é a estrutura e composição da flora arbórea, de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana, no Parque Nacional do Itatiaia? Existe influência da proximidade do rio Campo Belo sobre a estrutura e composição de espécies, em um trecho de FODM adjacente ao rio Campo Belo no PNI?

3. Materiais e métodos

3.1. Área de estudo

O Parque Nacional do Itatiaia (22°15' e 22°30'S; 44°30' e 44°45' W) está localizado na Serra da Mantiqueira, abrangendo os municípios de Resende e Itatiaia (no sudoeste do Estado do Rio de Janeiro) e as terras dos municípios de Bocaina de Minas e Itamonte (ao sul de Minas Gerais) (Figura 1), (ICMBIO, 2016).

O clima de Itatiaia é do tipo temperado com uma estação seca (Cwa), segundo KOEPPEN (1948). No entanto, SEGADAS-VIANNA & DAU (1965) ao estudarem os efeitos das variações altitudinais na vegetação da região, identificaram duas estações bem distintas: uma estação seca e fria (de junho a agosto) e uma chuvosa e quente (de dezembro à fevereiro). Pode-se destacar três tipos de clima para o PNI: o tipo Cwa (de 400 a 700 m); o tipo Cfb (entre 700 a 2.000 m); o tipo Cwb no planalto (de 2.000 a 2.400 m); e nos cumes (em regiões acima de 2.400 metros de altitude) o frio e a seca é intensificada pela presença de ventos frios e secos (SEGADAS-VIANNA & DAU, 1965).

Quanto ao relevo, o maciço do Itatiaia faz parte das elevações da cadeia montanhosa da Serra da Mantiqueira. O Parque apresenta um relevo caracterizado por montanhas e elevações rochosas, com altitude variando de 540 a 2.791 m., no seu ponto culminante - o Pico das Agulhas Negras.

As formações vegetais do PARNA Itatiaia encontram-se inseridas no Domínio Florestal Atlântico, reconhecendo as seguintes formações: Campos de Altitude, Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto-Montana, sendo as duas últimas predominantes (SILVA-NETO & PEIXOTO, 2012).

O trecho do PNI onde foi executado este estudo compreende a Floresta Ombrófila Densa Montana (FODM). O grau de conservação da vegetação do Parque é variado, sendo que alguns trechos ainda apresentam matas em um bom estado de conservação.

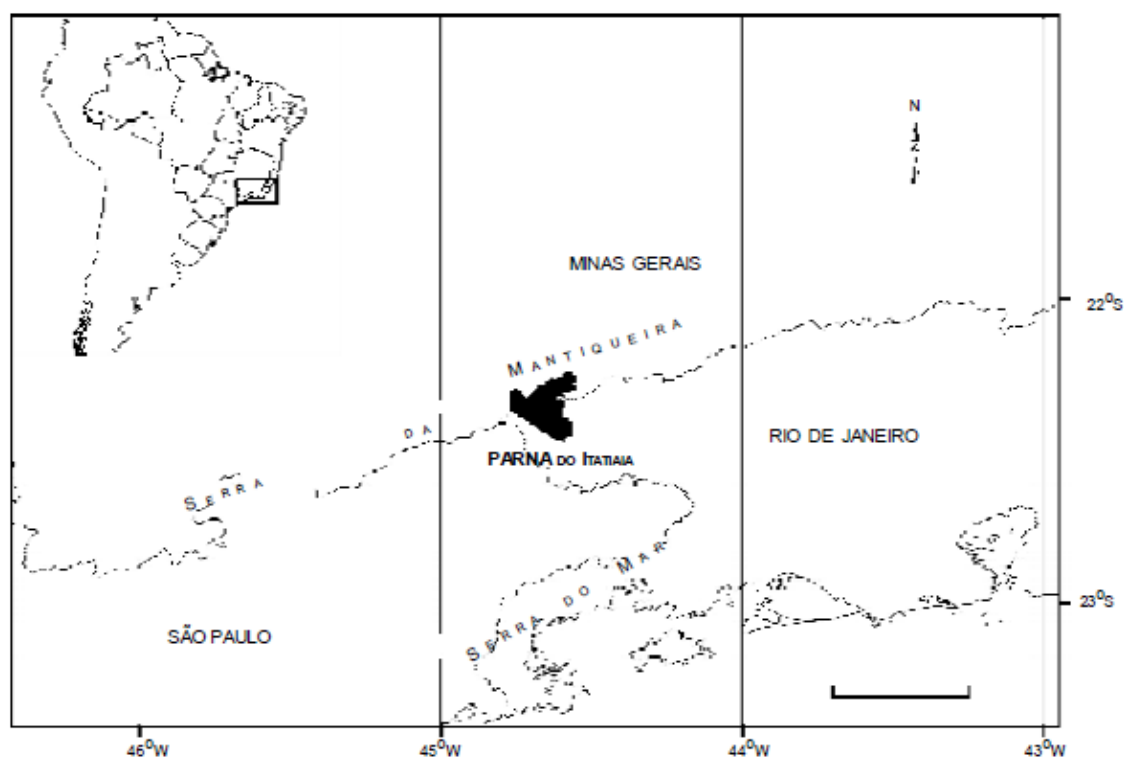


Figura 1: Imagem destacando a localização do Parque Nacional do Itatiaia na região sudeste. Adaptado de MORIM (2006).

3.2. Amostragem

Para as coletas dos dados foram feitas expedições periódicas na área de estudo no período entre maio de 2013 e maio de 2016. Para a amostragem do estrato arbóreo foram utilizadas parcelas de 10 X 10m, como Unidades Amostrais (UA). Foi selecionado um trecho do Rio Campo Belo para realização do estudo, onde foram estabelecidos três intervalos de distância em relação à margem do Rio Campo Belo: A=5m, B=50m e C=100 m (Figura 2). As parcelas foram alocadas apenas na

margem oeste do Rio, pelo fato de apresentar menor influência antrópica. A localização das parcelas dentro de cada intervalo foi escolhida de forma aleatória dentro do *grid* amostral. Dentro de cada intervalo de distância foram instaladas 10 parcelas, perfazendo um total de 30 parcelas amostradas (0,30 ha).

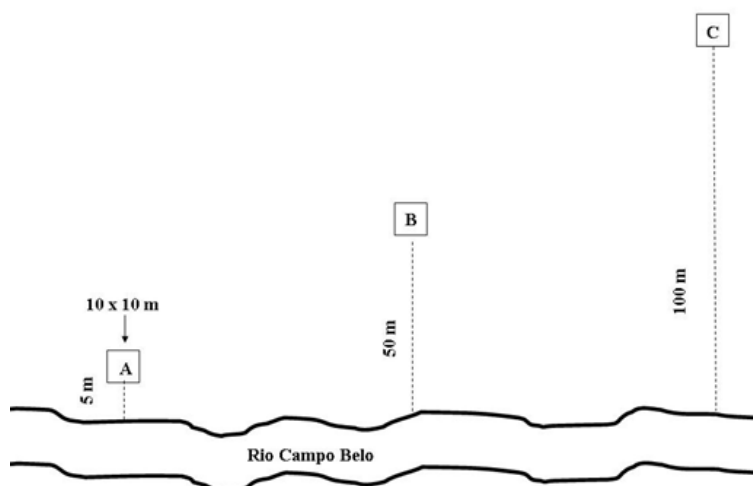


Figura 2: Esquema da distribuição das unidades amostrais em um trecho adjacente ao rio Campo Belo, Parque Nacional do Itatiaia, RJ.

Em cada parcela foram amostrados e identificados (pelo menos como morfo-espécie) todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com DAP (diâmetro à altura do peito, 1,30 metros do solo) igual ou superior a 5 cm. A altura foi estimada tomando-se como referência uma vara telescópica (de 6 m de altura). Cada árvore recebeu uma plaqueta com dois números: o primeiro referente à parcela e o segundo referente ao indivíduo coletado. Os troncos mortos ainda de pé, encontrados no interior das parcelas também foram considerados no estudo.

A coleta de material botânico foi realizada com auxílio de um podão e tesoura de poda (figura 3). Para as coletas em árvores de grande porte foi necessário utilizar técnicas de acrodendrologia (OLIVEIRA & ZAÚ, 1995) (figura 4). Todo material botânico coletado foi devidamente herborizado de acordo com as técnicas usuais (SYLVESTRE & ROSA, 2002) e depositado no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR). A identificação botânica foi feita através de bibliografia especializada e da comparação das exsicatas com materiais dos herbários do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (RBR) e do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB). Quando necessário, os espécimes foram enviados para especialistas.



Figura 3: coleta de material botânico com o auxílio de podão.



Figura 4: coleta utilizando técnicas de acrodendrologia.

3.3. Análise Estrutural dos Dados

A análise estrutural da vegetação se deu englobando todas as 30 parcelas da amostragem, totalizando 3000m². Porém, também foram realizadas análises separadamente das diferentes faixas de distância do rio Campo Belo (5, 50 e 100m) para se investigar a existência de uma influência da proximidade do curso d'água sobre a vegetação. Para cada faixa foram alocadas 10 parcelas, totalizando uma área amostral de 1000m².

A estrutura horizontal da floresta reflete a distribuição espacial das espécies que compõem a população. Ela pode ser analisada através dos valores de Frequência, Densidade e Dominância. Estes parâmetros fitossociológicos foram calculados segundo VUONO (2002).

- Densidade (De)

Relaciona o número de indivíduos (ni) por unidade de área (ha) ou pelo total de indivíduos da amostra (N).

1. Densidade Absoluta (DeA): A relação do número total de indivíduos de um táxon por área, obtida pela divisão do número total de indivíduos do táxon (ni) encontrados na área amostral (A), por unidade de área (1 ha).

$$DeA = n_i \times 1ha/A$$

2. Densidade Relativa (DeR): Representa a porcentagem com que um táxon i aparece na amostragem em relação ao total de indivíduos do componente amostrado (N). A razão ni/N representa a probabilidade de um indivíduo amostrado aleatoriamente, pertença ao táxon em questão.

$$DeR = (n_i/N) \times 100$$

- Frequência (F)

Indica a ocorrência do táxon nas unidades amostrais.

Frequência Absoluta (FA): A porcentagem de amostras em que será registrado um dado táxon i, ou a probabilidade de uma parcela aleatoriamente sorteada conter o táxon i. Expressa pela porcentagem do número de unidades amostrais em que i ocorre (Oci) dividido pelo número total de unidades amostrais (U.A.):

$$FAb = (Oci/UA) \times 100$$

Frequência Relativa (FR): Relação em porcentagem da ocorrência do táxon i pela somatória de ocorrências para todos os táxons do componente analisado.

$$FRel = (Oci / \sum Oc) \times 100$$

- Dominância (Do)

Expressa a influência ou contribuição de cada táxon na comunidade. É calculada geralmente em valores indiretos da biomassa. No presente estudo, será utilizado o valor da área da secção do tronco a 1,3 m de altura como indicativo para a Dominância.

Dominância Absoluta (DoA): É a contribuição da biomassa do táxon i na comunidade. É calculada pelo somatório da Área Basal (AB) de todos os indivíduos de um táxon i, por unidade de área (ha).

$$DoAb = ABi / ha$$

A Área Basal (m²) é calculada pela fórmula:

$$AB = DAP^2 \times \pi / 40\,000; \text{ onde:}$$

$$DAP = \text{diâmetro a altura do peito, } \pi \text{ (} \pi = 3,14\dots \text{)}$$

Dominância Relativa (DoR): Representa a contribuição da biomassa do táxon i em relação ao total da biomassa do componente analisado. É calculada, através da Dominância Absoluta de um táxon i pelo somatório da Dominância Absoluta de todos os táxons amostrados e expressa em porcentagem.

$$DoRel = (DoAi / \sum DoA) \times 100$$

- Valor de Cobertura (VC): Somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas informa a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, baseando-se, contudo, apenas na densidade e na dominância.

$$VCi = DRi + DoRi$$

- Valor de Importância (VI): É o somatório dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de

distribuição horizontal. Este parâmetro permite a ordenação das espécies hierarquicamente segundo sua importância na comunidade.

$$V_i = DR_i + DoR_i + FR_i$$

Diversidade e Equabilidade

A variação de espécies existentes entre comunidades pode ser representada e quantificada de diversas maneiras, sendo a mais comum por meio dos Índices de Diversidade. Os mais usados são os Índices de diversidade de *Shannon* e de Equabilidade de *Pielou* (Pielou, 1966 *apud* GOMIDE, 2006).

Índice de *Shannon* (H') – É calculado pela equação abaixo:

$$H' = \sum p_i \ln p_i;$$

onde: p_i = Somatório de n. indivíduos de cada espécie (n_i), pelo n. total indivíduos amostrados (N) = $\sum n_i - n/N$; \ln = Logaritmo Neperiano.

A diversidade será máxima, quando todas as espécies contribuírem com igual proporção para a comunidade. Quanto maior o valor de H' , maior a diversidade da área em estudo.

- Índice de Equabilidade de *Pielou* (J') – É derivado do índice de diversidade de Shannon, que representa a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1966) *apud* (GOMIDE, 2006). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). É calculado pela equação:

$$J' = H' / \ln (s)$$

onde: H' = índice de Shannon; \ln = logaritmo Neperiano; s = n. total de espécies.

• Similaridade

Para avaliar a semelhança entre os sítios nas diferentes distâncias da margem do rio Campo Belo, foi utilizado o índice da dissimilaridade de Bray -Curtis, que é um coeficiente que compara dados de abundância das espécies entre áreas (MAGURRAN, 2004). Seus valores vão de zero a um, e indicam que quanto mais próximos de zero, mais semelhantes as áreas analisadas; e quanto mais próximo de um mais desiguais.

A distância de Bray Curtis foi calculada pela equação:

$$B = \frac{\sum [x_{ij} - x_{ik}]}{\sum [x_{ij} + x_{ik}]}$$

Onde: B = índice de *Bray-Curtis*; X_{ij} e X_{ik} = número de indivíduos da espécie i nas amostras j e k.

Para elaboração dos histogramas de frequência (diâmetro e altura), primeiramente o número de classes (k) foi calculado através da fórmula de Sturges: $k \cong 1 + 3,22 \log n$, onde n é a dimensão da amostra. Assim, a amplitude da amostra (L) foi calculada pela subtração do maior pelo menor valor. E por fim, a amplitude de classe (h) calculada pela divisão da amplitude da amostra pelo número de classes (k).

3.4 Análises Estatísticas dos Dados

Para as análises estatísticas dos dados, usou-se o programa R (versão 2.10) e primeiramente, foi verificada a normalidade das variáveis respostas riqueza de espécies, abundância de espécies e área basal pelo teste de *Shapiro-Wilk* (SHAPIRO & WILK, 1965), e a homogeneidade de variâncias pelo teste de *Levene* (LEVENE, 1960). Como não foram constatadas essas premissas para as variáveis riqueza e área basal, os dados foram normalizados de acordo com LEGENDRE & LEGENDRE (1998). A influência das variáveis distância com rio sobre as variáveis riqueza, abundância e área basal foram testadas pela análise de variância (ANOVA) fatorial. Os tratamentos compreenderam os intervalos de distância a partir do rio Campo Belo.

4. Resultados e discussão

4.1. Análise global

4.1.2. Florística

O estudo levantou um total de 176 espécies, distribuídas em 132 gêneros e 54 famílias determinadas (Tabela 1). As famílias com maior riqueza específica foram Fabaceae, com 24 espécies (14,2%); Myrtaceae, com 20 espécies (12%); Rubiaceae, com 12 espécies (7%) e Lauraceae, com 9 espécies (5,3%). Esses resultados são similares aos de outros levantamentos florísticos realizados ao longo da encosta atlântica brasileira como em GUEDES-BRUNI (1998), SILVA-NETO &

PEIXOTO (2012) e PEIXOTO et al. (2004), onde Fabaceae e Myrtaceae normalmente figuram entre as famílias de maior riqueza específica. Um total de 26 famílias foram representadas por apenas uma espécie, e correspondem a cerca de 15% da riqueza específica.

Das 176 espécies, 156 foram identificadas até o nível específico, onze identificadas em gênero e dois apenas no nível de família. Destaca-se que sete dos indivíduos amostrados não foram possíveis identificar, sendo estes indicadas como indeterminadas.

São consideradas "espécies raras" dentro do conceito quantitativo, espécies que apresentam baixos valores de frequência e densidade (MARTINS, 1993). A partir disso, 75 espécies foram consideradas como raras para a área por terem sido encontradas apenas uma vez dentro da amostragem. Todavia, representam cerca de 42,6% da riqueza encontrada e de fato, contribuíram significativamente para a elevada riqueza e diversidade do estudo.

A curva de rarefação mostra que o número de parcelas amostradas ainda apresenta alta tendência ao crescimento em número de espécies (figura 5). A partir dos dados levantados, os estimadores de diversidade de Chao, Jackknife2 e Bootstrap, baseado na riqueza e abundância, estimaram para a área cerca de 248, 244 e 283 espécies, respectivamente. Resultado próximo a essas estimativas foi encontrado por SILVA-NETO & PEIXOTO (2012) em uma amostragem de 1ha na proximidade da área do estudo atual no PNI, que obteve um total de 280 espécies.

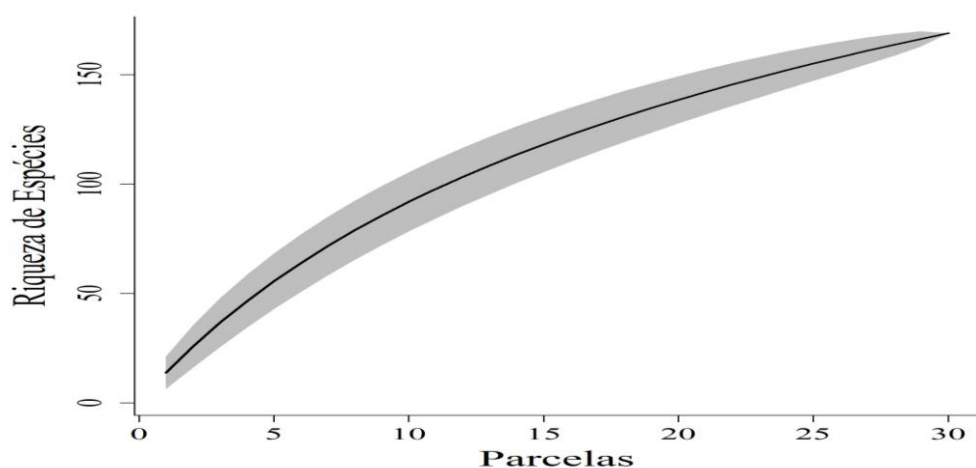


Figura 5: Curva de rarefação indicando a curva espécies/área para o trecho de Floresta Obrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo amostrado no Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil.

A tabela 1 representa a lista florística das 176 espécies amostradas no levantamento fitossociológico, organizadas de acordo com a família, sítio onde foram encontradas e estado de

conservação de acordo com o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes, 2013). Dentre estas, ressalta-se a ocorrência de *Aspidosperma polyneuron* Müll.Arg., *Euterpe edulis* Mart., *Cedrela fissilis* Vell., *Ocotea cf. odorifera* (Vell.) Rohwer, *Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb, espécies listadas como ameaçadas de extinção de acordo com o Livro Vermelho (2013). Como também, a presença da espécie exótica *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, que provavelmente foi dispersada por algum animal silvestre, mas indiretamente por meio de influência antrópica nas redondezas da Unidade de Conservação.

Tabela 1: Lista de espécies por famílias encontradas no estudo Fitossociológico num trecho de Floresta Obrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo, Parque Nacional do Itatiaia- RJ. As colunas A, B e C referem-se respectivamente, aos sítios 5, 50 e 100m de distância do rio Campo Belo onde foram encontradas as espécies. A coluna de Conservação diz respeito a categoria de ameaça das espécies de acordo com o Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013), onde NE = em perigo, NT = quase ameaçada e VU = vulnerável.

Família/Espécies	A	B	C	Conservação
Anacardiaceae				
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	x	x		
Annonaceae				
<i>Annona cacans</i> Warm.			x	
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	x			
<i>Guatteria latifolia</i> R.E.Fr.			x	
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltld.	x	x	x	
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.		x	x	
<i>Xylopia laevigata</i> (Mart.) R.E.Fr.	x	x		
Apocynaceae				
<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.			x	
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	x			NT
<i>Malouetia cestroides</i> (Nees ex Mart.) Müll.Arg.	x	x	x	
Aquifoliaceae				
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	x	x	x	
<i>Ilex grandis</i> Reissek	x		x	
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	x		x	
Araliaceae				
<i>Dendropanax nebulosus</i> Fiaschi & Jung-Mend.		x		
<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch.	x			
Arecaceae				

<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	(Schott) Burret	X	X	X	
<i>Euterpe edulis</i>	Mart.	X	X	X	VU
Asteraceae					
<i>Piptocarpha macropoda</i>	(DC.) Baker	X	X	X	
<i>Verbesina glabrata</i>	Hook. & Arn.			X	
<i>Vernonia</i> sp1.		X			
Burseraceae					
<i>Protium widgrenii</i>	Engl.	X	X	X	
Calophyllaceae					
<i>Kielmeyera cf. membranacea</i>	Casar.	X			
Canellaceae					
<i>Cinnamodendron axillare</i>	Endl. ex Walp.		X		
Cardiopteridaceae					
<i>Citronella paniculata</i>	(Mart.) R.A.Howard	X	X		
Caricaceae					
<i>Jacaratia spinosa</i>	(Aubl.) A.DC.			X	
Celastraceae					
<i>Maytenus communis</i>	Reissek	X	X	X	
<i>Maytenus evonymoides</i>	Reissek	X			
<i>Salacia</i> sp1.				X	
<i>Tontelea leptophylla</i>	A.C.Sm.		X		
Chrysobalanaceae					
<i>Hirtella hebeclada</i>	Moric. ex DC.			X	
Clethraceae					
<i>Clethra scabra</i>	Pers.	X	X	X	
Clusiaceae					
<i>Clusia criuva</i>	Cambess.	X		X	
<i>Garcinia gardneriana</i>	(Planch. & Triana) Zappi			X	
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	Engl.			X	
Cunoniaceae					
<i>Lamanonia ternata</i>	Vell.	X			
Cyatheaceae					
<i>Cyathea delgadii</i>	Sternb.	X	X	X	
Elaeocarpaceae					
<i>Sloanea garckeana</i>	K.Schum.			X	
<i>Sloanea guianensis</i>	(Aubl.) Benth.		X		
<i>Sloanea hirsuta</i>	(Schott) Planch. ex Benth.	X	X	X	
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum deciduum</i>	A.St.-Hil.			X	
Euphorbiaceae					

<i>Actinostemon concolor</i>	(Spreng.) Müll.Arg.		x	
<i>Actinostemon verticillatus</i>	(Klotzsch) Baill.	x	x	x
<i>Alchornea triplinervia</i>	(Spreng.) Müll.Arg.	x	x	x
<i>Aparisthium cordatum</i>	(A.Juss.) Baill.		x	
<i>Croton floribundus</i>	Spreng.		x	
<i>Pachystroma longifolium</i>	(Nees) I.M.Johnst.	x		
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	Poepp.		x	
Fabaceae				
<i>Anadenanthera colubrina</i>	(Vell.) Brenan		x	
<i>Copaifera langsdorfii</i>	Desf.			x
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	(Benth.) Malme			x
<i>Dalbergia foliolosa</i>	Benth.	x	x	x
<i>Dalbergia frutescens</i>	(Vell.) Britton			x
<i>Enterolobium glaziovii</i>	(Benth.) Mesquita	x	x	x
<i>Erythrina speciosa</i>	Andrews	x		
Fabaceae2				x
<i>Inga marginata</i>	Willd.	x	x	
<i>Inga striata</i>	Benth.	x	x	
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	(Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Li	x		
<i>Machaerium cf. debile</i>	(Vell.) Stellfeld	x		
<i>Machaerium nyctitans</i>	(Vell.) Benth.	x	x	x
<i>Myrocarpus frondosus</i>	Allemão	x		
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	(Mart.) J.F.Macbr.		x	x
<i>Poecilanthè fluminensis</i>	J.E. Mereles & H.C. Lima			x
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	(Benth.) Rauschert		x	x
<i>Pterocarpus rohrii</i>	Vahl	x	x	
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	Mart.		x	x
<i>Swartzia pilulifera</i>	Benth.	x		
<i>Sweetia fruticosa</i>	Spreng.			x
<i>Tachigali duckei</i>	(Dwyer) Oliveira-Filho	x	x	
<i>Zollernia glabra</i>	(Spreng.) Yakovlev	x		
<i>Zollernia ilicifolia</i>	(Brongn.) Vogel	x		
Lacistemataceae				
<i>Lacistema serrulatum</i>	Mart.		x	
Lauraceae				
<i>Aniba cf. firmula</i>	(Nees & Mart.) Mez			x
<i>Beilschmiedia taubertiana</i>	(Schwacke & Mez) Kosterm.		x	x
<i>Cryptocarya cf. saligna</i>	Mez	x		
Lauraceae1				x
<i>Nectandra membranacea</i>	(Sw.) Griseb.		x	x

<i>Nectandra oppositifolia</i>	Nees		x	x	
<i>Ocotea cf. odorifera</i>	(Vell.) Rohwer	x		x	EN
<i>Ocotea</i> sp1.		x	x		
<i>Ocotea</i> sp2.				x	
Lecythidaceae					
<i>Cariniana estrellensis</i>	(Raddi) Kuntze	x		x	
Malpighiaceae					
<i>Byrsonima variabilis</i>	A.Juss.		x		
Malvaceae					
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	(Vell. & K.Schum.) A.Robyns	x	x	x	
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	(Cav.) A.Robyns	x			
Melastomataceae					
<i>Miconia budlejoides</i>	Triana		x		
<i>Miconia calvescens</i>	DC.	x			
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	(DC.) Naudin	x		x	
<i>Miconia prasina</i>	(Sw.) DC.	x			
<i>Miconia tristis</i>	Spring	x	x	x	
<i>Miconia urophylla</i>	DC.	x		x	
<i>Mouriri chamissoana</i>	Cogn.	x			
Meliaceae					
<i>Cabralea canjerana</i>	(Vell.) Mart.	x	x	x	
<i>Cedrela fissilis</i>	Vell.	x	x		VU
<i>Trichilia pallens</i>	C.DC.	x			
Monimiaceae					
<i>Mollinedia schottiana</i>	(Spreng.) Perkins		x		
Moraceae					
<i>Brosimum guianense</i>	(Aubl.) Huber			x	
<i>Ficus arpazusa</i>	Casar.	x		x	
<i>Pseudolmedia hirtula</i>	Kuhlmann		x		
<i>Sorocea bonplandii</i>	(Baill.) W.C.Burger & et-al.	x	x	x	
Myristicaceae					
<i>Virola bicuhyba</i>	(Schott ex Spreng.) Warb.	x	x	x	EN
Myrtaceae					
<i>Calyptanthus grammica</i>	(Spreng.) D.Legrand	x			
<i>Campomanesia guaviroba</i>	(DC.) Kiaersk.			x	
<i>Campomanesia lundiana</i>	(Kiaersk.) Mattos	x	x	x	
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	Cambess.		x		
<i>Eugenia fusca</i>	O.Berg	x	x	x	
<i>Eugenia handroi</i>	(Mattos) Mattos	x			
<i>Eugenia neoglomerata</i>	Sobral	x	x		

<i>Eugenia pisiformis</i>	Cambess.			X
<i>Eugenia</i> sp1.				X
<i>Marlierea excoriata</i>	Mart.	X		
<i>Marlierea racemosa</i>	(Vell.) Kiaersk.		X	X
<i>Myrceugenia miersiana</i>	(Gardner) D.Legrand & Kausel	X		X
<i>Myrcia guianensis</i>	(Aubl.) DC.	X	X	X
<i>Myrcia insigniflora</i>	M.F.Santos			X
<i>Myrcia pubipetala</i>	Miq.		X	
<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.		X	X
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	Kiaersk.	X	X	X
<i>Myrciaria floribunda</i>	(H.West ex Willd.) O.Berg			X
<i>Plinia pseudodichasiantha</i>	(Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobr	X	X	
<i>Psidium myrtoides</i>	O.Berg	X	X	X
Nyctaginaceae				
<i>Guapira opposita</i>	(Vell.) Reitz	X	X	X
Ochnaceae				
<i>Ouratea parviflora</i>	(A.DC.) Baill.	X	X	
<i>Ouratea stipulata</i>	(Vell.) Engl.	X		
Olacaceae				
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	(Baill.) Sleumer	X		
Peraceae				
<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Poepp. ex Baill.	X	X	X
<i>Pera heteranthera</i>	(Schränk) I.M.Johnst.	X	X	
Phyllanthaceae				
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Allemão		X	
<i>Margaritaria nobilis</i>	L.f.	X		
Phytolaccaceae				
<i>Seguiera langsdorffii</i>	Moq.	X		
Primulaceae				
<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.		X	X
Proteaceae				
<i>Roupala montana</i>	Aubl.	X		
Rosaceae				
<i>Prunus myrtifolia</i>	(L.) Urb.		X	
<i>Prunus</i> sp2.			X	
Rubiaceae				
<i>Alseis floribunda</i>	Schott	X	X	
<i>Bathysa australis</i>	(A.St.-Hil.) K.Schum.	X	X	X
<i>Cordia elliptica</i>	(Cham.) Kuntze		X	
<i>Coussarea congestiflora</i>	Müll.Arg.		X	X

<i>Coussarea strigosipes</i>	Müll.Arg.	x		
<i>Coutarea hexandra</i>	(Jacq.) K.Schum.		x	
<i>Ladenbergia hexandra</i>	(Pohl) Klotzsch	x		
<i>Posoqueria latifolia</i>	(Rudge) Schult.		x	
<i>Psychotria carthagenensis</i>	Jacq.			x
<i>Psychotria vellosiana</i>	Benth.	x		
<i>Randia itatiaiae</i>	Silva Neto & Avila			x
<i>Rudgea sessilis</i>	(Vell.) Müll.Arg.		x	
Rutaceae				
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	A.St.-Hil.			x
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Lam.	x		x
Sabiaceae				
<i>Meliosma itatiaiae</i>	Urb.	x		
Salicaceae				
<i>Casearia arborea</i>	(Rich.) Urb.			x
<i>Casearia lasiophylla</i>	Eichler	x	x	
<i>Casearia obliqua</i>	Spreng.			x
<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.		x	
Sapindaceae				
<i>Allophylus edulis</i>	(A.St.-Hil. & et-al.) Hieron.	x	x	x
<i>Cupania ludowigii</i>	Somner & Ferrucci	x		x
<i>Cupania oblongifolia</i>	Mart.	x		
<i>Cupania vernalis</i>	Cambess.		x	
<i>Matayba juglandifolia</i>	(Cambess.) Radlk.	x		x
Sapotaceae				
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	Mart.			x
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	(Mart. & Eichler) Pierre	x		
<i>Pouteria caimito</i>	(Ruiz & Pav.) Radlk.		x	
Siparunaceae				
<i>Siparuna guianensis</i>	Aubl.			x
Solanaceae				
<i>Solanum bullatum</i>	Vell.		x	x
Symplocaceae				
<i>Symplocos insignis</i>	Brand		x	
Theaceae				
<i>Camellia sinensis</i>	(L.) Kuntze.		x	
Urticaceae				
<i>Cecropia glaziovii</i>	Snethl.		x	x
<i>Coussapoa microcarpa</i>	(Schott) Rizzini			x
Vochysiaceae				

<i>Qualea gestasiana</i>	A.St.-Hil.		x	
<i>Vochysia schwackeana</i>	Warm.			x

Do total de 176 espécies, trinta podem ser consideradas generalistas para a área do estudo, pois foram encontradas nas três linhas de distância do rio. Por outro lado, foram exclusivas dos sítios A, B e C respectivamente; 35, 29 e 35 espécies. Os sítios A (5m) e B (50m) apresentaram 15 espécies em comum, enquanto os sítios A e C (100m) 12 espécies e B e C 13 espécies.

4.1.3. Estrutura da vegetação

Nas 30 parcelas amostradas, foram encontrados 719 indivíduos, sendo 40 indivíduos mortos ainda em pé e 679 indivíduos vivos. A vegetação apresentou uma densidade total de 2396,67 ind/ha e área basal de 43,7m²/ha. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 4.28 nats/ind, enquanto a equabilidade (J) foi de 0.83, valores próximos aos encontrados em estudos na Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana no estado do Rio de Janeiro e região sudeste (Tabela 2), (SILVA-NETO & PEIXOTO, 2012; CARVALHO *et al.* 2005 e KURTZ & ARAUJO, 2000; GUEDES-BRUNI, 1998).

Tabela 2: Tabela comparativa com dados estruturais e florísticos para trabalhos realizados no estado do Rio de Janeiro e região sudeste.

Trabalhos	Área amostrada(ha)	Densidade (ind/ha)	Área basal (m ² /ha)	Riqueza	Diversidade (H')	Equitabilidade (J)
Estudo Atual	0,3	2397	43,7	176	4,2839	0,8285
Silva-Neto (2012)	1	1568	-	280	4,616	0,819
Carvalho et al. (2005)	1,4	2475	33,27	158	4,15	0,82
Kurtz & Araujo (2000)	*	1370	57,28	138	4,20	0,85
Guedes-Bruni (1998)	1	-	26,85	174	4,57	0,88

*sem área amostral definida (metodologia de ponto quadrante)

Os dados obtidos para abundância de famílias, considerando aquelas que perfazem cerca de 67% dos indivíduos amostrados, indicam que são as famílias Arecaceae, Myrtaceae, Fabaceae e Rubiaceae que exercem um papel mais preponderante na caracterização da fisionomia da área

amostrada (figura 6). As famílias que tiveram 15 ou menos indivíduos encontrados, perfazem cerca de 33% do total dos indivíduos.

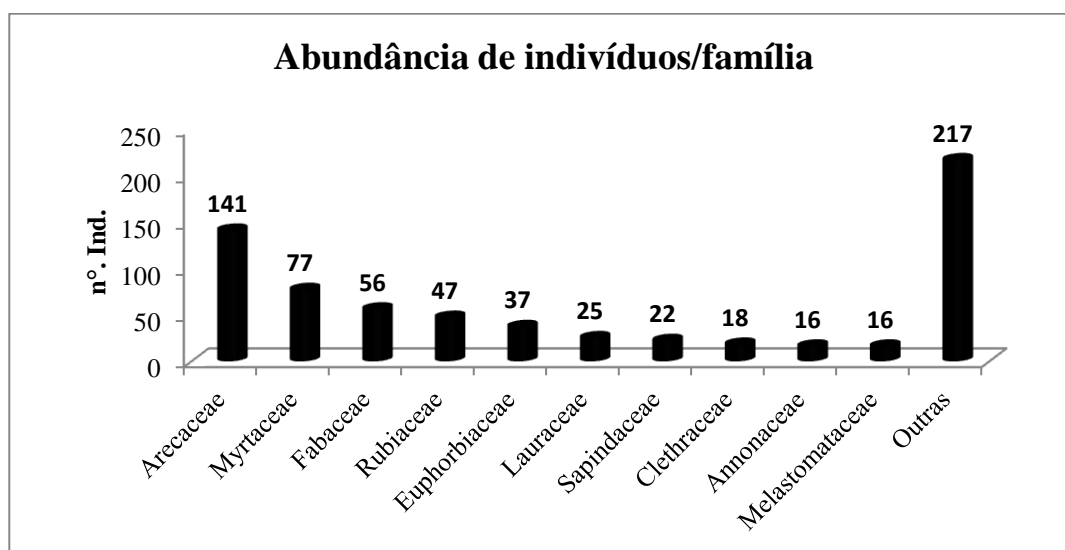


Figura 6: Distribuição dos indivíduos encontrados com DAP maior ou igual a 5 cm por família botânica de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo, Parque Nacional do Itatiaia-RJ.

Analisando o valor de importância das diferentes famílias presentes na amostragem, observa-se que *Arecaceae* com VI de 45,1 foi a família mais importante dentre as 30 parcelas, explicada pelo fato da espécie *Euterpe edulis* representar cerca de 21% dos indivíduos vivos. Na tabela 3 são apresentadas as 10 famílias com os maiores valores de importância e que juntas somam cerca de 61% do VI.

Tabela 3.: Parâmetros fitossociológicos das famílias botânicas de maior valor de importância encontradas no trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brasil. Onde: N. spp. = n.º de espécies; N.ind = n.º de indivíduos; DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VC = valor de cobertura e VI = valor de importância.

Família	N. spp.	N. ind.	DA	DR	DO	DoR	FA	FR	VC	VI
Arecaceae	2	141	470,000	20,982	20,536	16,597	80,000	7,500	37,579	45,079
Fabaceae	24	56	186,667	8,333	17,556	14,189	86,667	8,125	22,522	30,647
Myrtaceae	20	77	256,667	11,458	7,613	6,153	83,333	7,813	17,611	25,423
Rubiaceae	12	47	156,667	6,994	6,658	5,381	60,000	5,625	12,375	18,000
Euphorbiaceae	7	37	123,333	5,506	9,461	7,646	50,000	4,688	13,152	17,840

Lauraceae	9	25	83,333	3,720	4,559	3,685	43,333	4,063	7,405	11,467
Sapindaceae	5	22	73,333	3,274	3,525	2,849	50,000	4,688	6,123	10,810
Clethraceae	1	18	60,000	2,679	4,355	3,519	33,333	3,125	6,198	9,323
Apocynaceae	3	15	50,000	2,232	4,073	3,292	23,333	2,188	5,524	7,711
Annonaceae	6	16	53,333	2,381	2,156	1,742	33,333	3,125	4,123	7,248
Total	89	454	1513,33	67,5595	80,4903	65,0526	543,333	50,9375	132,612	183,55

Da análise das espécies em relação ao valor de importância (tabela 4), observa-se que as dez espécies que apresentaram um maior destaque na estrutura da floresta foram: *Euterpe edulis* (39,8); *Clethra scabra* Pers. (8,1); *Actinostemon verticillatus* (Klotzsch) Baill. (6,2); *Bathysa australis* (A. St.-Hil.) Benth.& Hook. (5,7); *Vochysia schwackeana* Stafleu (5,5); *Malouetia cestroides* (Nees ex Mart.) Müll.Arg. (5,4); *Cyathea delgadii* Sternb. (4,9); *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg. (4,8); *Enterolobium glaziovii* (Benth.) Mesquita. (4,5) e *Oreopanax capitatus* (Jacq.) Decne. & Planch. (4,4).

A maior importância de *Euterpe edulis* em relação às outras espécies, foi devido aos seus altos valores de densidade, área basal e frequência nas parcelas. A grande maioria das espécies foram encontradas com baixas frequências, sendo que 157 espécies (93%) estiveram presentes em menos de 20% das parcelas. Os indivíduos mortos ainda em pé estavam presentes em cerca de 73% das parcelas, e obtiveram um VI de 14,5.

Tabela 4: Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas do trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia, RJ. Ordenadas segundo o valor de importância (VI). N.ind = nº de indivíduos; NP = nº de parcela onde o táxon foi encontrado; DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%) e VI = valor de importância.

Espécie	N.ind	NP	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Euterpe edulis</i>	138	23	460.00	19.19	6.75	15.44	76.67	5.19	39.82
<i>morta</i>	40	22	133.33	5.56	1.75	4.00	73.33	4.97	14.53
<i>Clethra scabra</i>	18	10	60.00	2.50	1.45	3.32	33.33	2.26	8.08
<i>Actinostemon verticillatus</i>	23	6	76.67	3.20	0.74	1.70	20.00	1.35	6.25
<i>Bathysa australis</i>	18	6	60.00	2.50	0.83	1.90	20.00	1.35	5.75
<i>Vochysia schwackeana</i>	7	6	23.33	0.97	1.40	3.21	20.00	1.35	5.54
<i>Malouetia cestroides</i>	12	6	40.00	1.67	1.06	2.43	20.00	1.35	5.45
<i>Cyathea delgadii</i>	12	7	40.00	1.67	0.70	1.61	23.33	1.58	4.86
<i>Alchornea triplinervia</i>	5	5	16.67	0.70	1.31	2.99	16.67	1.13	4.81
<i>Enterolobium glaziovii</i>	4	4	13.33	0.56	1.31	2.99	13.33	0.90	4.45
<i>Oreopanax capitatus</i>	2	2	6.67	0.28	1.61	3.68	6.67	0.45	4.41
<i>Tapirira obtusa</i>	8	4	26.67	1.11	1.04	2.37	13.33	0.90	4.39
<i>Eugenia fusca</i>	14	7	46.67	1.95	0.24	0.55	23.33	1.58	4.08

<i>Guapira opposita</i>	9	9	30.00	1.25	0.30	0.69	30.00	2.03	3.97
<i>Tachigali duckei</i>	4	2	13.33	0.56	1.15	2.63	6.67	0.45	3.64
<i>Cabrlea canjerana</i>	10	5	33.33	1.39	0.48	1.10	16.67	1.13	3.62
<i>Protium widgrenii</i>	8	6	26.67	1.11	0.46	1.06	20.00	1.35	3.53
<i>Sorocea bonplandii</i>	10	7	33.33	1.39	0.23	0.53	23.33	1.58	3.50
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	9	8	30.00	1.25	0.19	0.43	26.67	1.81	3.49
<i>Virola bicuhyba</i>	5	5	16.67	0.70	0.71	1.62	16.67	1.13	3.45
<i>Cariniana estrellensis</i>	5	4	16.67	0.70	0.78	1.79	13.33	0.90	3.39
<i>Myrsine umbellata</i>	8	5	26.67	1.11	0.48	1.10	16.67	1.13	3.34
<i>Pera glabrata</i>	6	5	20.00	0.83	0.51	1.17	16.67	1.13	3.14
<i>Matayba juglandifolia</i>	5	5	16.67	0.70	0.57	1.31	16.67	1.13	3.13
<i>Cecropia glaziovii</i>	4	3	13.33	0.56	0.80	1.83	10.00	0.68	3.06
<i>Myrcia splendens</i>	8	4	26.67	1.11	0.40	0.91	13.33	0.90	2.92
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	3	3	10.00	0.42	0.68	1.57	10.00	0.68	2.66
<i>Ladenbergia hexandra</i>	6	3	20.00	0.83	0.50	1.14	10.00	0.68	2.65
<i>Croton floribundus</i>	3	3	10.00	0.42	0.66	1.51	10.00	0.68	2.61
<i>Pterocarpus rohrii</i>	3	3	10.00	0.42	0.66	1.51	10.00	0.68	2.60
<i>Maytenus communis</i>	7	5	23.33	0.97	0.22	0.50	16.67	1.13	2.60
<i>Nectandra membranacea</i>	4	4	13.33	0.56	0.47	1.08	13.33	0.90	2.54
<i>Eugenia handroi</i>	3	2	10.00	0.42	0.70	1.61	6.67	0.45	2.48
<i>Machaerium nyctitans</i>	6	5	20.00	0.83	0.20	0.47	16.67	1.13	2.43
<i>Piptocarpha macropoda</i>	5	4	16.67	0.70	0.36	0.83	13.33	0.90	2.43
<i>Coussarea congestiflora</i>	7	3	23.33	0.97	0.30	0.68	10.00	0.68	2.33
<i>Xylopia brasiliensis</i>	5	4	16.67	0.70	0.27	0.62	13.33	0.90	2.22
<i>Nectandra oppositifolia</i>	5	4	16.67	0.70	0.27	0.61	13.33	0.90	2.21
<i>Psidium myrtoides</i>	6	5	20.00	0.83	0.06	0.15	16.67	1.13	2.11
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	5	5	16.67	0.70	0.12	0.27	16.67	1.13	2.10
<i>Dalbergia foliolosa</i>	5	4	16.67	0.70	0.20	0.46	13.33	0.90	2.06
<i>Myrcia guianensis</i>	5	4	16.67	0.70	0.18	0.41	13.33	0.90	2.01
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	4	3	13.33	0.56	0.33	0.75	10.00	0.68	1.99
<i>Cupania vernalis</i>	4	4	13.33	0.56	0.14	0.31	13.33	0.90	1.77
<i>Allophylus edulis</i>	6	3	20.00	0.83	0.11	0.24	10.00	0.68	1.76
<i>Miconia urophylla</i>	5	4	16.67	0.70	0.06	0.14	13.33	0.90	1.74
<i>Ocotea cf. odorifera</i>	2	2	6.67	0.28	0.42	0.96	6.67	0.45	1.69
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	4	4	13.33	0.56	0.10	0.23	13.33	0.90	1.69
<i>Campomanesia lundiana</i>	4	4	13.33	0.56	0.10	0.22	13.33	0.90	1.68
<i>Cupania ludowigii</i>	4	3	13.33	0.56	0.19	0.44	10.00	0.68	1.68
<i>Campomanesia guaviroba</i>	4	3	13.33	0.56	0.19	0.44	10.00	0.68	1.67
<i>Alseis floribunda</i>	4	3	13.33	0.56	0.19	0.43	10.00	0.68	1.66
<i>Ocotea sp1.</i>	4	4	13.33	0.56	0.09	0.20	13.33	0.90	1.66
<i>Ilex dumosa</i>	3	3	10.00	0.42	0.17	0.38	10.00	0.68	1.48
<i>Psychotria carthagenensis</i>	3	2	10.00	0.42	0.26	0.59	6.67	0.45	1.46
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	3	2	10.00	0.42	0.26	0.59	6.67	0.45	1.46
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	2	2	6.67	0.28	0.32	0.73	6.67	0.45	1.46

<i>Guatteria sellowiana</i>	4	3	13.33	0.56	0.09	0.22	10.00	0.68	1.45
<i>Beilschmiedia taubertiana</i>	5	2	16.67	0.70	0.11	0.25	6.67	0.45	1.40
<i>Myrocarpus frondosus</i>	2	2	6.67	0.28	0.28	0.63	6.67	0.45	1.36
Indeterminada2.	1	1	3.33	0.14	0.43	0.99	3.33	0.23	1.36
<i>Myrceugenia miersiana</i>	4	3	13.33	0.56	0.05	0.12	10.00	0.68	1.35
<i>Inga marginata</i>	4	2	13.33	0.56	0.14	0.33	6.67	0.45	1.34
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	3	3	10.00	0.42	0.10	0.23	10.00	0.68	1.32
<i>Plinia pseudodichasiantha</i>	5	2	16.67	0.70	0.05	0.11	6.67	0.45	1.26
<i>Cupania oblongifolia</i>	3	2	10.00	0.42	0.17	0.38	6.67	0.45	1.25
<i>Sloanea garckeana</i>	5	1	16.67	0.70	0.14	0.33	3.33	0.23	1.25
<i>Clusia criuva</i>	4	2	13.33	0.56	0.08	0.18	6.67	0.45	1.19
<i>Miconia tristis</i>	3	3	10.00	0.42	0.04	0.09	10.00	0.68	1.19
<i>Sloanea hirsuta</i>	3	3	10.00	0.42	0.03	0.08	10.00	0.68	1.17
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	1	3.33	0.14	0.34	0.77	3.33	0.23	1.13
<i>Tontelea leptophylla</i>	2	2	6.67	0.28	0.16	0.37	6.67	0.45	1.10
<i>Casearia lasiophylla</i>	2	2	6.67	0.28	0.16	0.36	6.67	0.45	1.09
<i>Zollernia ilicifolia</i>	2	2	6.67	0.28	0.15	0.35	6.67	0.45	1.08
<i>Marlierea racemosa</i>	2	2	6.67	0.28	0.15	0.35	6.67	0.45	1.08
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	1	1	3.33	0.14	0.30	0.68	3.33	0.23	1.05
<i>Mouriri chamissoana</i>	1	1	3.33	0.14	0.30	0.68	3.33	0.23	1.04
<i>Ilex grandis</i>	3	2	10.00	0.42	0.06	0.15	6.67	0.45	1.01
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	2	2	6.67	0.28	0.12	0.28	6.67	0.45	1.01
<i>Casearia sylvestris</i>	2	1	6.67	0.28	0.22	0.50	3.33	0.23	1.01
<i>Marlierea excoriata</i>	3	2	10.00	0.42	0.05	0.10	6.67	0.45	0.97
<i>Annona cacans</i>	1	1	3.33	0.14	0.27	0.61	3.33	0.23	0.97
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	2	10.00	0.42	0.04	0.09	6.67	0.45	0.96
<i>Aspidosperma australe</i>	2	2	6.67	0.28	0.10	0.23	6.67	0.45	0.96
<i>Ouratea parviflora</i>	3	2	10.00	0.42	0.04	0.08	6.67	0.45	0.95
<i>Inga striata</i>	3	2	10.00	0.42	0.03	0.07	6.67	0.45	0.94
<i>Swartzia pilulifera</i>	2	2	6.67	0.28	0.06	0.13	6.67	0.45	0.86
<i>Pera heteranthera</i>	2	2	6.67	0.28	0.05	0.11	6.67	0.45	0.84
<i>Coutarea hexandra</i>	2	2	6.67	0.28	0.04	0.10	6.67	0.45	0.83
<i>Solanum bullatum</i>	2	2	6.67	0.28	0.04	0.10	6.67	0.45	0.83
<i>Actinostemon concolor</i>	3	1	10.00	0.42	0.08	0.18	3.33	0.23	0.83
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	2	6.67	0.28	0.04	0.09	6.67	0.45	0.82
<i>Ficus arpazusa</i>	2	2	6.67	0.28	0.04	0.08	6.67	0.45	0.81
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	1	3.33	0.14	0.19	0.44	3.33	0.23	0.81
<i>Cedrela fissilis</i>	2	2	6.67	0.28	0.03	0.06	6.67	0.45	0.79
<i>Eugenia neoglomerata</i>	2	2	6.67	0.28	0.03	0.06	6.67	0.45	0.79
<i>Ilex theezans</i>	2	2	6.67	0.28	0.02	0.05	6.67	0.45	0.78
<i>Xylopia laevigata</i>	2	2	6.67	0.28	0.02	0.05	6.67	0.45	0.78
<i>Myrciaria floribunda</i>	2	2	6.67	0.28	0.02	0.05	6.67	0.45	0.78
<i>Trichilia pallens</i>	2	2	6.67	0.28	0.02	0.04	6.67	0.45	0.76
<i>Citronella paniculata</i>	2	2	6.67	0.28	0.01	0.03	6.67	0.45	0.76

<i>Guatteria latifolia</i>	3	1	10.00	0.42	0.05	0.12	3.33	0.23	0.76
<i>Zollernia glabra</i>	1	1	3.33	0.14	0.17	0.39	3.33	0.23	0.75
<i>Sloanea guianensis</i>	1	1	3.33	0.14	0.17	0.39	3.33	0.23	0.75
<i>Lamanonia ternata</i>	2	1	6.67	0.28	0.09	0.22	3.33	0.23	0.72
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	1	1	3.33	0.14	0.15	0.34	3.33	0.23	0.71
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	1	1	3.33	0.14	0.14	0.32	3.33	0.23	0.68
<i>Margaritaria nobilis</i>	1	1	3.33	0.14	0.13	0.31	3.33	0.23	0.67
Indeterminada3.	1	1	3.33	0.14	0.13	0.30	3.33	0.23	0.67
<i>Brosimum guianense</i>	2	1	6.67	0.28	0.07	0.15	3.33	0.23	0.65
<i>Byrsonima variabilis</i>	2	1	6.67	0.28	0.06	0.14	3.33	0.23	0.64
<i>Meliosma itatiaiae</i>	2	1	6.67	0.28	0.06	0.13	3.33	0.23	0.64
<i>Aniba cf. firmula</i>	2	1	6.67	0.28	0.04	0.08	3.33	0.23	0.59
<i>Rudgea sessilis</i>	2	1	6.67	0.28	0.03	0.06	3.33	0.23	0.56
<i>Seguiera langsdorffii</i>	1	1	3.33	0.14	0.09	0.20	3.33	0.23	0.56
<i>Casearia arborea</i>	1	1	3.33	0.14	0.08	0.18	3.33	0.23	0.55
<i>Pouteria caimito</i>	1	1	3.33	0.14	0.07	0.16	3.33	0.23	0.53
<i>Cryptocarya cf. saligna</i>	1	1	3.33	0.14	0.07	0.16	3.33	0.23	0.52
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	1	3.33	0.14	0.06	0.14	3.33	0.23	0.50
<i>Pachystroma longifolium</i>	1	1	3.33	0.14	0.06	0.13	3.33	0.23	0.50
<i>Cinnamodendron axillare</i>	1	1	3.33	0.14	0.05	0.12	3.33	0.23	0.49
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1	1	3.33	0.14	0.05	0.11	3.33	0.23	0.48
Lauraceae1	1	1	3.33	0.14	0.05	0.11	3.33	0.23	0.47
<i>Eugenia</i> sp1.	1	1	3.33	0.14	0.05	0.10	3.33	0.23	0.47
Indeterminada4.	1	1	3.33	0.14	0.04	0.10	3.33	0.23	0.47
<i>Myrcia insigniflora</i>	1	1	3.33	0.14	0.04	0.10	3.33	0.23	0.46
<i>Randia itatiaiae</i>	1	1	3.33	0.14	0.04	0.10	3.33	0.23	0.46
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	3.33	0.14	0.04	0.09	3.33	0.23	0.45
<i>Kielmeyera cf. membranacea</i>	1	1	3.33	0.14	0.04	0.09	3.33	0.23	0.45
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1	3.33	0.14	0.03	0.08	3.33	0.23	0.44
Indeterminada5.	1	1	3.33	0.14	0.03	0.08	3.33	0.23	0.44
Indeterminada6.	1	1	3.33	0.14	0.03	0.07	3.33	0.23	0.44
<i>Hirtella hebeclada</i>	1	1	3.33	0.14	0.03	0.07	3.33	0.23	0.43
<i>Vernonia</i> sp1.	1	1	3.33	0.14	0.03	0.07	3.33	0.23	0.43
Indeterminada7.	1	1	3.33	0.14	0.03	0.06	3.33	0.23	0.43
<i>Siparuna guianensis</i>	1	1	3.33	0.14	0.03	0.06	3.33	0.23	0.42
<i>Maytenus evonymoides</i>	1	1	3.33	0.14	0.02	0.05	3.33	0.23	0.41
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	1	1	3.33	0.14	0.02	0.05	3.33	0.23	0.41
<i>Miconia prasina</i>	1	1	3.33	0.14	0.02	0.04	3.33	0.23	0.41
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	1	3.33	0.14	0.02	0.04	3.33	0.23	0.41
<i>Dalbergia frutescens</i>	1	1	3.33	0.14	0.02	0.04	3.33	0.23	0.41
<i>Miconia calvescens</i>	1	1	3.33	0.14	0.02	0.04	3.33	0.23	0.40
<i>Calyptranthes grammica</i>	1	1	3.33	0.14	0.02	0.04	3.33	0.23	0.40
<i>Annona sylvatica</i>	1	1	3.33	0.14	0.02	0.03	3.33	0.23	0.40
<i>Camellia sinensis</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.03	3.33	0.23	0.40

<i>Erythrina speciosa</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.03	3.33	0.23	0.40
<i>Dendropanax nebulosus</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.03	3.33	0.23	0.39
<i>Cordia elliptica</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.03	3.33	0.23	0.39
<i>Mollinedia schottiana</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.03	3.33	0.23	0.39
<i>Poecilanthe fluminensis</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.03	3.33	0.23	0.39
Indeterminada1.	1	1	3.33	0.14	0.01	0.03	3.33	0.23	0.39
Fabaceae2	1	1	3.33	0.14	0.01	0.03	3.33	0.23	0.39
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.03	3.33	0.23	0.39
<i>Ocotea sp2.</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.39
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.39
<i>Qualea gestasiana</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.39
<i>Eugenia pisiformis</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.39
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.39
<i>Prunus sp2.</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.39
<i>Miconia budlejoides</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.39
<i>Symplocos insignis</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.39
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Ouratea stipulata</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Lacistema serrulatum</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Pseudolmedia hirtula</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Roupala montana</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Sweetia fruticosa</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Aparisthium cordatum</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Myrcia pubipetala</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.02	3.33	0.23	0.38
<i>Coussarea strigosipes</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.01	3.33	0.23	0.38
<i>Salacia sp1.</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.01	3.33	0.23	0.38
<i>Verbesina glabrata</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.01	3.33	0.23	0.38
<i>Machaerium cf. debile</i>	1	1	3.33	0.14	0.01	0.01	3.33	0.23	0.38
Totais	719	443.000	2396.67	100.00	43.70	100.00	1476.67	100.00	300.00

A estrutura vertical foi caracterizada predominantemente por indivíduos de altura entre 3 e 9 metros (Figura 7) que somam cerca dos 47% dos indivíduos, com uma média de altura das árvores de 10,7m. As espécies mais altas e consideradas como emergentes da floresta foram *Alchornea triplinervia*, *Virola bicuhyba* e *Vochysia schwackeana* com 30m, seguidas de *Enterolobium glaziovii* e *Aspidosperma polyneuron* com 28m.

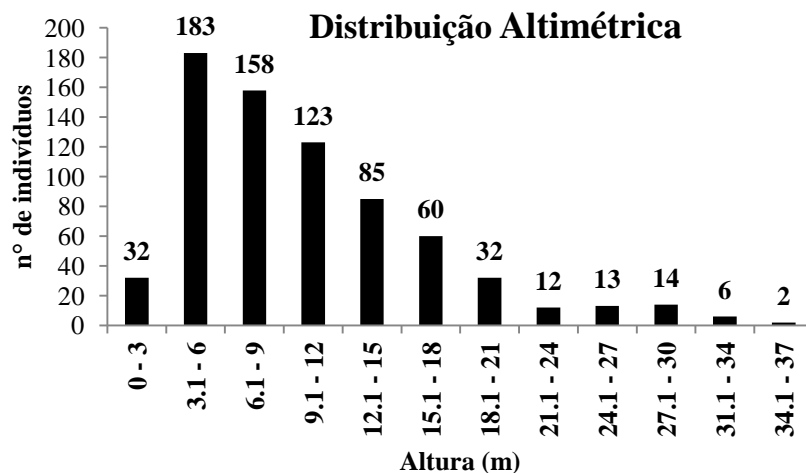


Figura 7: Distribuição dos indivíduos levantados em classes de altura de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia-RJ.

Com relação a distribuição das frequências por classes de diâmetro (figura 8), houve maior concentração de indivíduos na classe de 5 a 10cm de DAP (53,3%), apresando um histograma com forma de "J" invertido e um diâmetro médio de 12,53cm. Portanto, a configuração do histograma indica a existência de um decréscimo acentuado no número de indivíduos conforme aumentam os valores das classes de diâmetro. As espécies com maiores valores de diâmetro (cm) foram *Oreopanax capitatus* (Jacq.) Decne. & Planch. (73,2), *Enterolobium glaziovii* (60,5), *Malouetia cestroides* (53,5) e *Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch (52,9).

Distribuição Diamétrica

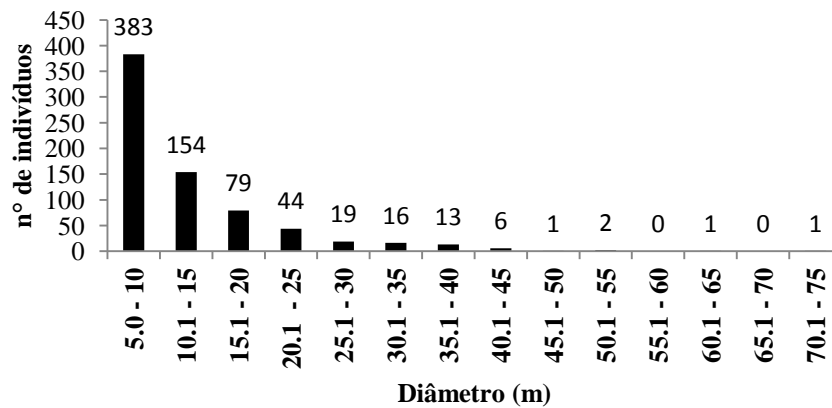


Figura 8: Distribuição dos indivíduos levantados em classes de diâmetro de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia-RJ.

Portanto, como em outras formações florestais, o elevado número de indivíduos nas duas ou três primeiras classes diamétricas desse estudo, é um indicativo sobre a capacidade de regeneração da floresta pelo estabelecimento de indivíduos jovens (WHITMORE, 1982).

4.2. Análise florística e estrutural dos sítios em diferentes distâncias do rio Campo Belo

4.2.1. Sítio A = 5m de distância

Nas dez parcelas localizadas a 5 metros do rio, foram registrados 8 indivíduos mortos e 224 indivíduos vivos, relacionados a 93 espécies, 76 gêneros e 55 famílias. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,9 nats/ind, enquanto a equabilidade (J) foi de 0,86. Os valores de área basal e densidade foram 46,6m²/ha e 2320 ind/ha, respectivamente.

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae (14spp); Myrtaceae (11spp); Melastomataceae (6spp); Rubiaceae (5spp); Sapindaceae (4spp), seguidas por Annonaceae, Aquifoliaceae, Euphorbiaceae e Meliaceae com três espécies. Em consideração ao número de indivíduos amostrados, observa-se o predomínio das famílias Arecaceae (22,4%); Myrtaceae (13%); Fabaceae (10,3%); e Rubiaceae (6,3%) que juntas somam cerca dos 52% dos indivíduos vivos e identificados.

Portanto, as famílias mais importantes nesse intervalo de distância com o rio foram Arecaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae, com valores de importância de 44,7; 32,7; 27,4; 17,2; 16,5 e 15,1 respectivamente.

As dez espécies que apresentaram maior destaque nessa distância do rio quanto ao valor de importância foram: *Euterpe edulis* (42,5); *Oreopanax capitatus* (12,6); *Ladenbergia hexandra* (Pohl) Klotzsch (7,9); *Malouetia cestroides* (7,7); *Actinostemon verticillatus* (7,6); *Alchornea triplinervia* (7,3); *Eugenia handroi* (Mattos) Mattos e *Protium widgrenii* (7,2); *Cyathea delgadii* (6,3) e *Matayba juglandifolia* (Cambess.) Radlk. (6,2). Os indivíduos mortos somaram um valor de importância de 10,9 (tabela 5).

Tabela 5 - Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas a 5 metros do rio Campo Belo, num trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Iatiaia, RJ, ordenados segundo o valor de importância (VI). N.ind = n° de indivíduos; NP = n° de parcela onde o táxon foi encontrado; DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%) e VI = valor de importância.

Espécie	N.ind	NP	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Euterpe edulis</i>	49	8	490	21.12	7.38	15.84	80	5.52	42.48
<i>Oreopanax capitatus</i>	2	2	20	0.86	4.83	10.36	20	1.38	12.60
morta	8	7	80	3.45	1.24	2.67	70	4.83	10.95
<i>Ladenbergia hexandra</i>	6	3	60	2.59	1.49	3.2	30	2.07	7.86
<i>Malouetia cestroides</i>	2	2	20	0.86	2.53	5.42	20	1.38	7.66
<i>Actinostemon verticillatus</i>	10	2	100	4.31	0.88	1.89	20	1.38	7.58
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	2	20	0.86	2.37	5.09	20	1.38	7.33
<i>Eugenia handroi</i>	3	2	30	1.29	2.11	4.52	20	1.38	7.19
<i>Protium widgrenii</i>	6	4	60	2.59	0.86	1.84	40	2.76	7.19
<i>Cyathea delgadii</i>	3	3	30	1.29	1.36	2.92	30	2.07	6.28
<i>Matayba juglandifolia</i>	3	3	30	1.29	1.35	2.89	30	2.07	6.25
<i>Tachigali duckei</i>	3	1	30	1.29	1.93	4.14	10	0.69	6.12
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	5	4	50	2.16	0.45	0.97	40	2.76	5.89
<i>Guapira opposita</i>	4	4	40	1.72	0.52	1.12	40	2.76	5.60
<i>Eugenia fusca</i>	6	2	60	2.59	0.42	0.91	20	1.38	4.88
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	2	2	20	0.86	0.95	2.04	20	1.38	4.28
<i>Myrocarpus frondosus</i>	2	2	20	0.86	0.83	1.78	20	1.38	4.02
<i>Clethra scabra</i>	3	2	30	1.29	0.59	1.27	20	1.38	3.94
<i>Cupania oblongifolia</i>	3	2	30	1.29	0.5	1.08	20	1.38	3.75
<i>Bathysa australis</i>	4	2	40	1.72	0.25	0.53	20	1.38	3.63

<i>Eriotheca pentaphylla</i>	2	1	20	0.86	0.94	2.01	10	0.69	3.56
<i>Dalbergia foliolosa</i>	3	2	30	1.29	0.3	0.64	20	1.38	3.31
<i>Zollernia ilicifolia</i>	2	2	20	0.86	0.46	0.99	20	1.38	3.23
<i>Tapirira obtusa</i>	3	2	30	1.29	0.24	0.52	20	1.38	3.19
<i>Cupania ludowigii</i>	2	2	20	0.86	0.43	0.92	20	1.38	3.16
<i>Enterolobium glaziovii</i>	1	1	10	0.43	0.89	1.92	10	0.69	3.04
<i>Mouriri chamissoana</i>	1	1	10	0.43	0.89	1.91	10	0.69	3.03
<i>Cabrlea canjerana</i>	3	1	30	1.29	0.48	1.03	10	0.69	3.01
<i>Marlierea excoriata</i>	3	2	30	1.29	0.14	0.29	20	1.38	2.96
<i>Piptocarpa macropoda</i>	3	2	30	1.29	0.14	0.29	20	1.38	2.96
<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	1	10	0.43	0.84	1.81	10	0.69	2.93
<i>Miconia urophylla</i>	3	2	30	1.29	0.1	0.22	20	1.38	2.89
<i>Plinia pseudodichasiantha</i>	4	1	40	1.72	0.13	0.27	10	0.69	2.68
<i>Swartzia pilulifera</i>	2	2	20	0.86	0.17	0.37	20	1.38	2.61
<i>Maytenus communis</i>	2	1	20	0.86	0.47	1.01	10	0.69	2.56
<i>Campomanesia lundiana</i>	2	2	20	0.86	0.13	0.28	20	1.38	2.52
<i>Alseis floribunda</i>	2	2	20	0.86	0.11	0.24	20	1.38	2.48
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2	2	20	0.86	0.11	0.23	20	1.38	2.47
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	1	10	0.43	0.58	1.25	10	0.69	2.37
<i>Trichilia pallens</i>	2	2	20	0.86	0.05	0.1	20	1.38	2.34
<i>Zollernia glabra</i>	1	1	10	0.43	0.51	1.09	10	0.69	2.21
<i>Pera glabrata</i>	2	1	20	0.86	0.31	0.66	10	0.69	2.21
<i>Lamanonia ternata</i>	2	1	20	0.86	0.28	0.61	10	0.69	2.16
<i>Machaerium nyctitans</i>	2	1	20	0.86	0.27	0.59	10	0.69	2.14
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	1	1	10	0.43	0.45	0.97	10	0.69	2.09
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	1	1	10	0.43	0.42	0.9	10	0.69	2.02
<i>Ocotea cf. odorifera</i>	1	1	10	0.43	0.42	0.9	10	0.69	2.02
<i>Margaritaria nobilis</i>	1	1	10	0.43	0.4	0.87	10	0.69	1.99
<i>Meliosma itatiaiae</i>	2	1	20	0.86	0.18	0.38	10	0.69	1.93
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	1	20	0.86	0.14	0.31	10	0.69	1.86
<i>Myrceugenia miersiana</i>	2	1	20	0.86	0.1	0.22	10	0.69	1.77
<i>Clusia criuva</i>	2	1	20	0.86	0.07	0.15	10	0.69	1.70
<i>Inga striata</i>	2	1	20	0.86	0.07	0.15	10	0.69	1.70
<i>SeQUIERIA langsdorffii</i>	1	1	10	0.43	0.26	0.55	10	0.69	1.67
<i>Cryptocarya cf. saligna</i>	1	1	10	0.43	0.2	0.44	10	0.69	1.56
<i>Pachystroma longifolium</i>	1	1	10	0.43	0.17	0.37	10	0.69	1.49
<i>Inga marginata</i>	1	1	10	0.43	0.15	0.33	10	0.69	1.45
<i>Kielmeyera cf. membranacea</i>	1	1	10	0.43	0.12	0.25	10	0.69	1.37
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	1	1	10	0.43	0.09	0.19	10	0.69	1.31
<i>Vernonia sp1.</i>	1	1	10	0.43	0.09	0.19	10	0.69	1.31
<i>Guatteria sellowiana</i>	1	1	10	0.43	0.08	0.17	10	0.69	1.29
<i>Pera heteranthera</i>	1	1	10	0.43	0.08	0.17	10	0.69	1.29
<i>Allophylus edulis</i>	1	1	10	0.43	0.07	0.15	10	0.69	1.27
<i>Ilex grandis</i>	1	1	10	0.43	0.07	0.15	10	0.69	1.27

<i>Casearia lasiophylla</i>	1	1	10	0.43	0.06	0.14	10	0.69	1.26
<i>Maytenus evonymoides</i>	1	1	10	0.43	0.06	0.13	10	0.69	1.25
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	10	0.43	0.06	0.13	10	0.69	1.25
<i>Miconia prasina</i>	1	1	10	0.43	0.06	0.13	10	0.69	1.25
<i>Ficus arpazusa</i>	1	1	10	0.43	0.05	0.12	10	0.69	1.24
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	10	0.43	0.05	0.12	10	0.69	1.24
<i>Ouratea parviflora</i>	1	1	10	0.43	0.05	0.11	10	0.69	1.23
<i>Miconia calvescens</i>	1	1	10	0.43	0.05	0.1	10	0.69	1.22
<i>Myrcia guianensis</i>	1	1	10	0.43	0.05	0.1	10	0.69	1.22
<i>Calyptanthus grammica</i>	1	1	10	0.43	0.05	0.1	10	0.69	1.22
<i>Annona sylvatica</i>	1	1	10	0.43	0.05	0.1	10	0.69	1.22
<i>Ilex dumosa</i>	1	1	10	0.43	0.05	0.1	10	0.69	1.22
<i>Erythrina speciosa</i>	1	1	10	0.43	0.04	0.09	10	0.69	1.21
<i>Xylopia laevigata</i>	1	1	10	0.43	0.04	0.09	10	0.69	1.21
<i>Miconia tristis</i>	1	1	10	0.43	0.04	0.09	10	0.69	1.21
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	1	10	0.43	0.04	0.08	10	0.69	1.20
<i>Ocotea</i> sp1.	1	1	10	0.43	0.04	0.08	10	0.69	1.20
Indeterminada1.	1	1	10	0.43	0.03	0.07	10	0.69	1.19
<i>Psychotria vellosiana</i>	1	1	10	0.43	0.03	0.07	10	0.69	1.19
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	1	1	10	0.43	0.03	0.07	10	0.69	1.19
<i>Eugenia neoglomerata</i>	1	1	10	0.43	0.03	0.06	10	0.69	1.18
<i>Ilex theezans</i>	1	1	10	0.43	0.03	0.06	10	0.69	1.18
<i>Psidium myrtoides</i>	1	1	10	0.43	0.03	0.06	10	0.69	1.18
<i>Sloanea hirsuta</i>	1	1	10	0.43	0.03	0.06	10	0.69	1.18
<i>Ouratea stipulata</i>	1	1	10	0.43	0.02	0.05	10	0.69	1.17
<i>Roupala montana</i>	1	1	10	0.43	0.02	0.05	10	0.69	1.17
<i>Citronella paniculata</i>	1	1	10	0.43	0.02	0.04	10	0.69	1.16
<i>Virola bicuhyba</i>	1	1	10	0.43	0.02	0.04	10	0.69	1.16
<i>Coussarea strigosipes</i>	1	1	10	0.43	0.02	0.04	10	0.69	1.16
<i>Machaerium cf. debile</i>	1	1	10	0.43	0.02	0.03	10	0.69	1.15
Totais	232	145	2320	99.87	46.61	100.05	1450	100	300

A estrutura vertical dessa faixa foi caracterizada principalmente por indivíduos de altura entre 3 e 9 metros que somam cerca dos 57,3% dos indivíduos, com uma média de altura das árvores de 10,7m. As espécies mais altas e consideradas como emergentes para o sítio foram *Margaritaria nobilis* L.f., *Malouetia cestroides*, *Micropholis crassipedicellata* (Mart. & Eichler) Pierre e *Aspidosperma polyneuron*; com respectivamente 30, 29 e 28 para as duas últimas.

Com relação à distribuição das frequências por classes de diâmetro (figura 9), houve maior concentração de indivíduos na classe de 5 a 10cm de DAP (54,3%), apresentando um histograma com forma de "J" invertido e um valor médio de diâmetro de 12,94cm. As espécies com maiores

valores de diâmetro (cm) foram *Oreopanax capitatus* (73,2); *Malouetia cestroides* (53,5); *Euterpe edulis* (40,6) e *Matayba juglandifolia* (40,1).

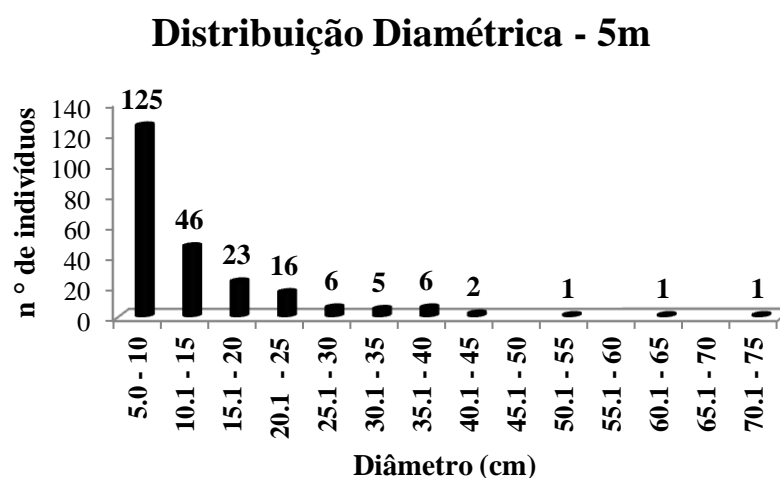


Figura 9: Distribuição dos indivíduos levantados no sítio de 5m de distância com o rio por classes de diâmetro de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia, RJ.

4.2.2. Sítio B = 50m de distância

No sítio B, foram registrados 19 indivíduos mortos e 212 indivíduos vivos, distribuídos em 90 espécies, 76 gêneros e 42 famílias. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,8 nats/ind, enquanto a equabilidade (J) foi de 0,86. Os valores de área basal e densidade foram 46,6m²/ha e 2310 ind/ha, respectivamente.

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae e Myrtaceae (11spp); Rubiaceae (7spp); Euphorbiaceae (6spp) e Lauraceae(4spp), seguidas por Annonaceae e Sapindaceae com três espécies. Em consideração a abundância de indivíduos, as famílias que tiveram os maiores valores foram Arecaceae (45 ind.); Rubiaceae (22 ind); Myrtaceae (18 ind.); Euphorbiaceae e Fabaceae (16 ind.) e Lauraceae (13 ind.) que juntas somam cerca dos 62% dos indivíduos vivos.

Deste modo, destaca-se que as famílias com os maiores valores de importância para a estrutura nesse intervalo de distância com o rio foram: Arecaceae (40,1); Fabaceae (31,7); Euphorbiaceae (23,2); Rubiaceae (21,6); Myrtaceae (17,6) e Lauraceae (15,8).

As dez espécies que apresentaram maior destaque nesse intervalo de distância com o rio quanto ao valor de importância foram: *Euterpe edulis* (38,1); *Bathysa australis* (11,6); *Tapirira obtusa* (Benth.) J.D.Mitch. (9,9); *Croton floribundus* Spreng. (7,8); *Enterolobium glaziovii*. (7,5);

Actinostemon verticillatus (6,7); *Virola bicuhyba* (6,6); *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. e *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. (6,1); e *Clethra scabra* com VI de 5,9. Os indivíduos mortos somaram um valor de importância de 19,4. (tabela 6).

Tabela 6 - Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas a 50 metros de distância com o rio Campo Belo, num trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ, ordenadas segundo o valor de importância (VI). N.ind = n° de indivíduos; NP = n° de parcela onde o táxon foi encontrado; DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%) e VI = valor de importância.

Espécie	N.ind	NP	DA	DR	Do	DoR	FA	FR	VI
<i>Euterpe edulis</i>	44	9	440	19.048	5.776	12.936	90	6.164	38.148
morta	19	9	190	8.225	2.244	5.026	90	6.164	19.416
<i>Bathysa australis</i>	12	3	120	5.195	1.954	4.376	30	2.055	11.626
<i>Tapirira obtusa</i>	5	2	50	2.165	2.868	6.424	20	1.370	9.958
<i>Croton floribundus</i>	3	3	30	1.299	1.984	4.442	30	2.055	7.796
<i>Enterolobium glaziovii</i>	1	1	10	0.433	2.873	6.434	10	0.685	7.552
<i>Actinostemon verticillatus</i>	7	2	70	3.030	1.025	2.296	20	1.370	6.696
<i>Virola bicuhyba</i>	2	2	20	0.866	1.938	4.339	20	1.370	6.575
<i>Nectandra membranacea</i>	3	3	30	1.299	1.247	2.793	30	2.055	6.147
<i>Pera glabrata</i>	3	3	30	1.299	1.212	2.715	30	2.055	6.069
<i>Clethra scabra</i>	5	3	50	2.165	0.767	1.719	30	2.055	5.938
<i>Cecropia glaziovii</i>	3	2	30	1.299	1.305	2.922	20	1.370	5.590
<i>Cupania vernalis</i>	4	4	40	1.732	0.406	0.908	40	2.740	5.380
<i>Nectandra oppositifolia</i>	4	3	40	1.732	0.686	1.536	30	2.055	5.323
<i>Pterocarpus rohrii</i>	2	2	20	0.866	1.129	2.530	20	1.370	4.765
<i>Myrcia splendens</i>	3	2	30	1.299	0.844	1.889	20	1.370	4.558
<i>Tachigali duckei</i>	1	1	10	0.433	1.515	3.394	10	0.685	4.512
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	1	10	0.433	1.472	3.296	10	0.685	4.414
Indeterminada2.	1	1	10	0.433	1.304	2.920	10	0.685	4.038
<i>Ocotea</i> sp1.	3	3	30	1.299	0.225	0.505	30	2.055	3.858
<i>Sorocea bonplandii</i>	3	3	30	1.299	0.194	0.433	30	2.055	3.787
<i>Myrcia guianensis</i>	3	2	30	1.299	0.465	1.041	20	1.370	3.709
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	3	3	30	1.299	0.112	0.250	30	2.055	3.603
<i>Tontelea leptophylla</i>	2	2	20	0.866	0.488	1.092	20	1.370	3.328
<i>Xylopia brasiliensis</i>	3	2	30	1.299	0.265	0.593	20	1.370	3.262
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	1	1	10	0.433	0.894	2.002	10	0.685	3.120
<i>Cabralea canjerana</i>	2	2	20	0.866	0.388	0.870	20	1.370	3.105
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	1	10	0.433	0.877	1.965	10	0.685	3.083
<i>Casearia sylvestris</i>	2	1	20	0.866	0.657	1.472	10	0.685	3.022
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	2	30	1.299	0.124	0.278	20	1.370	2.947

<i>Cyathea delgadii</i>	2	2	20	0.866	0.267	0.599	20	1.370	2.835
<i>Eugenia fusca</i>	3	2	30	1.299	0.067	0.149	20	1.370	2.818
<i>Inga marginata</i>	3	1	30	1.299	0.281	0.629	10	0.685	2.613
<i>Coussarea congestiflora</i>	2	2	20	0.866	0.157	0.351	20	1.370	2.587
<i>Alseis floribunda</i>	2	1	20	0.866	0.447	1.001	10	0.685	2.552
<i>Guapira opposita</i>	2	2	20	0.866	0.136	0.304	20	1.370	2.540
<i>Coutarea hexandra</i>	2	2	20	0.866	0.134	0.301	20	1.370	2.537
<i>Actinostemon concolor</i>	3	1	30	1.299	0.240	0.538	10	0.685	2.522
<i>Myrsine umbellata</i>	2	2	20	0.866	0.094	0.211	20	1.370	2.447
<i>Beilschmiedia taubertiana</i>	3	1	30	1.299	0.194	0.435	10	0.685	2.419
<i>Maytenus communis</i>	2	2	20	0.866	0.042	0.094	20	1.370	2.330
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	1	10	0.433	0.509	1.141	10	0.685	2.258
<i>Sloanea guianensis</i>	1	1	10	0.433	0.506	1.133	10	0.685	2.251
<i>Ilex dumosa</i>	1	1	10	0.433	0.427	0.956	10	0.685	2.073
<i>Casearia lasiophylla</i>	1	1	10	0.433	0.413	0.924	10	0.685	2.042
Indeterminada3.	1	1	10	0.433	0.396	0.886	10	0.685	2.004
<i>Malouetia cestroides</i>	2	1	20	0.866	0.193	0.431	10	0.685	1.982
<i>Byrsonima variabilis</i>	2	1	20	0.866	0.179	0.402	10	0.685	1.953
<i>Allophylus edulis</i>	2	1	20	0.866	0.110	0.246	10	0.685	1.797
<i>Rudgea sessilis</i>	2	1	20	0.866	0.077	0.173	10	0.685	1.723
<i>Ouratea parviflora</i>	2	1	20	0.866	0.061	0.136	10	0.685	1.686
<i>Psidium myrtoides</i>	2	1	20	0.866	0.037	0.083	10	0.685	1.634
<i>Pouteria caimito</i>	1	1	10	0.433	0.215	0.482	10	0.685	1.600
<i>Dalbergia foliolosa</i>	1	1	10	0.433	0.195	0.437	10	0.685	1.555
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	1	1	10	0.433	0.180	0.402	10	0.685	1.520
<i>Cinnamodendron axillare</i>	1	1	10	0.433	0.161	0.361	10	0.685	1.479
<i>Marlierea racemosa</i>	1	1	10	0.433	0.161	0.361	10	0.685	1.479
<i>Guatteria sellowiana</i>	1	1	10	0.433	0.149	0.334	10	0.685	1.452
<i>Protium widgrenii</i>	1	1	10	0.433	0.147	0.330	10	0.685	1.447
Indeterminada4.	1	1	10	0.433	0.134	0.300	10	0.685	1.417
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	1	1	10	0.433	0.109	0.244	10	0.685	1.362
<i>Campomanesia lundiana</i>	1	1	10	0.433	0.081	0.182	10	0.685	1.300
<i>Pera heteranthera</i>	1	1	10	0.433	0.065	0.145	10	0.685	1.263
<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	1	10	0.433	0.058	0.130	10	0.685	1.248
<i>Eugenia neoglomerata</i>	1	1	10	0.433	0.054	0.120	10	0.685	1.238
<i>Sloanea hirsuta</i>	1	1	10	0.433	0.052	0.116	10	0.685	1.234
<i>Camellia sinensis</i>	1	1	10	0.433	0.044	0.098	10	0.685	1.216
<i>Dendropanax nebulosus</i>	1	1	10	0.433	0.039	0.086	10	0.685	1.204
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	1	1	10	0.433	0.039	0.086	10	0.685	1.204
<i>Cordia eliptica</i>	1	1	10	0.433	0.035	0.079	10	0.685	1.196
<i>Mollinedia schottiana</i>	1	1	10	0.433	0.035	0.079	10	0.685	1.196
<i>Machaerium nyctitans</i>	1	1	10	0.433	0.032	0.071	10	0.685	1.189
<i>Qualea gestasiana</i>	1	1	10	0.433	0.032	0.071	10	0.685	1.189
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	1	1	10	0.433	0.029	0.064	10	0.685	1.182

<i>Miconia tristis</i>	1	1	10	0.433	0.029	0.064	10	0.685	1.182
<i>Prunus</i> sp2.	1	1	10	0.433	0.029	0.064	10	0.685	1.182
<i>Solanum bullatum</i>	1	1	10	0.433	0.029	0.064	10	0.685	1.182
<i>Miconia budlejoides</i>	1	1	10	0.433	0.028	0.062	10	0.685	1.180
<i>Symplocos insignis</i>	1	1	10	0.433	0.027	0.061	10	0.685	1.179
<i>Cedrela fissilis</i>	1	1	10	0.433	0.024	0.054	10	0.685	1.172
<i>Lacistema serrulatum</i>	1	1	10	0.433	0.024	0.053	10	0.685	1.171
<i>Citronella paniculata</i>	1	1	10	0.433	0.023	0.052	10	0.685	1.169
<i>Plinia pseudodichasiantha</i>	1	1	10	0.433	0.023	0.052	10	0.685	1.169
<i>Pseudolmedia hirtula</i>	1	1	10	0.433	0.023	0.052	10	0.685	1.169
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	1	10	0.433	0.022	0.049	10	0.685	1.166
<i>Aparisthium cordatum</i>	1	1	10	0.433	0.020	0.046	10	0.685	1.163
<i>Inga striata</i>	1	1	10	0.433	0.020	0.046	10	0.685	1.163
<i>Myrcia pubipetala</i>	1	1	10	0.433	0.020	0.046	10	0.685	1.163
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	1	1	10	0.433	0.018	0.040	10	0.685	1.158
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	1	1	10	0.433	0.018	0.040	10	0.685	1.158
<i>Xylopia laevigata</i>	1	1	10	0.433	0.018	0.059	10	0.685	1.177
Totais	231	146	2310	100.000	44.64	100	1460	100	300

A estrutura vertical foi caracterizada principalmente por indivíduos de altura entre 3 e 9 metros que somam aproximadamente dos 49,5% dos indivíduos, com uma média de altura dos indivíduos amostrados de 10,62m. As espécies *Virola bicuhyba*, *Cecropia glaziovii* Sneathl. e *Enterolobium glaziovii* foram as mais altas encontradas nessa faixa, com respectivamente 30, 29 e 28 m de altura.

Com relação à distribuição das frequências por classes de diâmetro (figura 10), também houve maior concentração de indivíduos na classe de 5 a 10cm de DAP (54,1%). As espécies com maiores valores de diâmetro (cm) foram *Enterolobium glaziovii* ; *Tapirira obtusa* (53); *Virola bicuhyba*. (49,3) e *Tachigali duckei* (Dwyer) Oliveira-Filho (43,9). Para a faixa de distância em questão, foi obtido um diâmetro médio de aproximadamente 12,63cm.

Distribuição Diamétrica - 50m

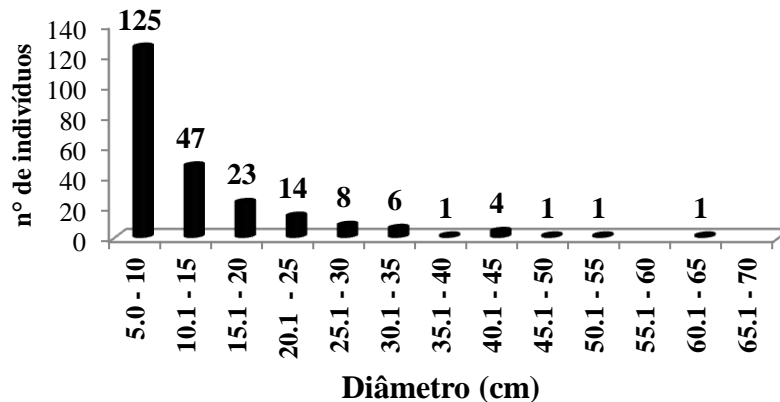


Figura 10: Distribuição dos indivíduos levantados no sítio de 50m por classes de diâmetro de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ.

4.2.3. Sítio C = 100m de distância

No sítio localizado mais distante do rio, foram registrados 13 indivíduos mortos em pé e 243 indivíduos vivos, distribuídos em 93 espécies, 76 gêneros e 38 famílias. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,9 nats/ind, enquanto a equabilidade (J) foi de 0,87. Os valores de área basal e densidade foram 39,8m²/ha e 2560 ind/ha, respectivamente.

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae e Myrtaceae (11spp); Rubiaceae (7spp); Euphorbiaceae (6spp) e Lauraceae (4spp), seguidas por Annonaceae e Sapindaceae com três espécies. Em consideração a abundância de indivíduos, as famílias que tiveram os maiores valores foram Arecaceae (45 ind.); Rubiaceae (22 ind); Myrtaceae (18 ind.); Euphorbiaceae e Fabaceae (16 ind.) e Lauraceae (13 ind.) que juntas somam cerca dos 62% dos indivíduos vivos e identificados.

Deste modo, destaca-se que as famílias com os maiores valores de importância para a estrutura nesse intervalo de distância com o rio foram: Arecaceae (40,1); Fabaceae (31,7); Euphorbiaceae (23,2); Rubiaceae (21,6); Myrtaceae (17,6) e Lauraceae (15,8).

As dez espécies que apresentaram maior destaque nesse intervalo com o rio quanto ao valor de importância foram: *Euterpe edulis* (39,1); *Vochysia schwackeana* (17,1); *Clethra scabra* (14,6); *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (9,3); *Myrsine umbellata* Mart. (7,6); *Malouetia cestroides* (6,2); *Cyathea delgadii* (5,2); *Campomanesia guaviroba* (DC.) Kiaersk. (4,9); *Sorocea bonplandii*

(Baill.) W.C.Burger & et-al. (4,8) e *Myrceugenia miersiana* (Gardner) D.Legrand & Kausel (4,7). Os indivíduos mortos representaram um valor VI de 13,3. (tabela 7).

Tabela 7 - Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas a 100 metros de distância com o rio Campo Belo, num trecho de Floresta Obrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ, ordenadas segundo o valor de importância (VI). N.ind = n° de indivíduos; NP = n° de parcela onde o táxon foi encontrado; DA = densidade absoluta (N/ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa (%) e VI = valor de importância.

Espécie	N.ind	NP	DA	DR	Do	DoR	FA	FR	VI
<i>Euterpe edulis</i>	45	6	450	17.58	7.08	17.77	60.00	3.82	39.17
<i>Vochysia schwackeana</i>	7	6	70	2.73	4.21	10.57	60.00	3.82	17.13
<i>Clethra scabra</i>	10	5	100	3.91	2.99	7.51	50.00	3.18	14.60
morta	13	6	130	5.08	1.76	4.41	60.00	3.82	13.31
<i>Cariniana estrellensis</i>	4	3	40	1.56	2.31	5.80	30.00	1.91	9.27
<i>Myrsine umbellata</i>	6	3	60	2.34	1.35	3.38	30.00	1.91	7.64
<i>Malouetia cestroides</i>	8	3	80	3.13	0.47	1.18	30.00	1.91	6.21
<i>Cyathea delgadii</i>	7	2	70	2.73	0.48	1.20	20.00	1.27	5.21
<i>Campomanesia guaviroba</i>	4	3	40	1.56	0.57	1.44	30.00	1.91	4.91
<i>Sorocea bonplandii</i>	5	3	50	1.95	0.36	0.90	30.00	1.91	4.76
<i>Myrceugenia miersiana</i>	2	6	20	0.78	0.05	0.13	60.00	3.82	4.74
<i>Cabralea canjerana</i>	5	2	50	1.95	0.58	1.45	20.00	1.27	4.68
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	2	20	0.78	1.04	2.60	20.00	1.27	4.66
<i>Eugenia fusca</i>	5	3	50	1.95	0.23	0.58	30.00	1.91	4.45
<i>Actinostemon verticillatus</i>	6	2	60	2.34	0.32	0.81	20.00	1.27	4.43
<i>Coussarea congestiflora</i>	5	1	50	1.95	0.73	1.84	10.00	0.64	4.43
<i>Psychotria carthagenensis</i>	3	2	30	1.17	0.78	1.95	20.00	1.27	4.39
<i>Tovomitopsis saldanhae</i>	3	2	30	1.17	0.77	1.94	20.00	1.27	4.38
<i>Myrcia splendens</i>	5	2	50	1.95	0.35	0.87	20.00	1.27	4.10
<i>Machaerium nyctitans</i>	3	3	30	1.17	0.30	0.76	30.00	1.91	3.85
<i>Cecropia glaziovii</i>	1	1	10	0.39	1.09	2.74	10.00	0.64	3.77
<i>Guapira opposita</i>	3	3	30	1.17	0.25	0.62	30.00	1.91	3.70
<i>Sloanea garckeana</i>	5	1	50	1.95	0.43	1.08	10.00	0.64	3.67
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	1	10	0.39	1.01	2.53	10.00	0.64	3.56
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	2	20	0.78	0.58	1.46	20.00	1.27	3.52
<i>Xylopia brasiliensis</i>	2	2	20	0.78	0.54	1.37	20.00	1.27	3.42
<i>Psidium myrtoides</i>	3	3	30	1.17	0.13	0.32	30.00	1.91	3.41
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	3	3	30	1.17	0.09	0.23	30.00	1.91	3.31
<i>Ocotea cf. odorifera</i>	1	1	10	0.39	0.84	2.12	10.00	0.64	3.15
<i>Annona cacans</i>	1	1	10	0.39	0.80	2.00	10.00	0.64	3.02
<i>Matayba juglandifolia</i>	2	2	20	0.78	0.37	0.93	20.00	1.27	2.98

<i>Aspidosperma australe</i>	2	2	20	0.78	0.30	0.76	20.00	1.27	2.82
<i>Maytenus communis</i>	3	2	30	1.17	0.14	0.35	20.00	1.27	2.80
<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i>	2	2	20	0.78	0.25	0.62	20.00	1.27	2.67
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	2	2	20	0.78	0.19	0.49	20.00	1.27	2.54
<i>Virola bicuhyba</i>	2	2	20	0.78	0.17	0.42	20.00	1.27	2.48
<i>Enterolobium glaziovii</i>	2	2	20	0.78	0.16	0.39	20.00	1.27	2.45
<i>Miconia urophylla</i>	2	2	20	0.78	0.08	0.20	20.00	1.27	2.25
<i>Myrciaria floribunda</i>	2	2	20	0.78	0.06	0.15	20.00	1.27	2.21
<i>Guatteria latifolia</i>	3	1	30	1.17	0.15	0.38	10.00	0.64	2.19
<i>Allophylus edulis</i>	3	1	30	1.17	0.14	0.36	10.00	0.64	2.16
<i>Bathysa australis</i>	2	1	20	0.78	0.28	0.71	10.00	0.64	2.13
<i>Protium widgrenii</i>	1	1	10	0.39	0.39	0.98	10.00	0.64	2.01
<i>Brosimum guianense</i>	2	1	20	0.78	0.20	0.49	10.00	0.64	1.91
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i>	1	1	10	0.39	0.33	0.82	10.00	0.64	1.85
<i>Clusia criuva</i>	2	1	20	0.78	0.17	0.42	10.00	0.64	1.84
<i>Cupania ludowigii</i>	2	1	20	0.78	0.15	0.37	10.00	0.64	1.79
<i>Marlierea racemosa</i>	1	1	10	0.39	0.30	0.74	10.00	0.64	1.77
<i>Beilschmiedia taubertiana</i>	2	1	20	0.78	0.13	0.34	10.00	0.64	1.76
<i>Myrcia guianensis</i>	1	2	10	0.39	0.03	0.07	20.00	1.27	1.74
<i>Ilex grandis</i>	2	1	20	0.78	0.12	0.30	10.00	0.64	1.72
<i>Aniba cf. firmula</i>	2	1	20	0.78	0.11	0.28	10.00	0.64	1.70
<i>Casearia arborea</i>	1	1	10	0.39	0.24	0.60	10.00	0.64	1.63
<i>Guatteria sellowiana</i>	2	1	20	0.78	0.06	0.14	10.00	0.64	1.56
<i>Nectandra membranacea</i>	1	1	10	0.39	0.17	0.42	10.00	0.64	1.45
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1	1	10	0.39	0.15	0.37	10.00	0.64	1.40
Lauraceae1	1	1	10	0.39	0.14	0.35	10.00	0.64	1.38
<i>Eugenia</i> sp1.	1	1	10	0.39	0.14	0.34	10.00	0.64	1.37
<i>Myrcia insigniflora</i>	1	1	10	0.39	0.13	0.32	10.00	0.64	1.35
<i>Randia itatiaiae</i>	1	1	10	0.39	0.13	0.32	10.00	0.64	1.35
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	10	0.39	0.12	0.30	10.00	0.64	1.32
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	1	10	0.39	0.12	0.30	10.00	0.64	1.32
<i>Dalbergia foliolosa</i>	1	1	10	0.39	0.11	0.28	10.00	0.64	1.31
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	1	1	10	0.39	0.10	0.26	10.00	0.64	1.29
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1	10	0.39	0.10	0.26	10.00	0.64	1.29
Indeterminada5.	1	1	10	0.39	0.10	0.26	10.00	0.64	1.29
<i>Solanum bullatum</i>	1	1	10	0.39	0.10	0.26	10.00	0.64	1.29
Indeterminada6.	1	1	10	0.39	0.10	0.24	10.00	0.64	1.27
<i>Hirtella hebeclada</i>	1	1	10	0.39	0.09	0.22	10.00	0.64	1.25
<i>Campomanesia lundiana</i>	1	1	10	0.39	0.08	0.20	10.00	0.64	1.23
Indeterminada7.	1	1	10	0.39	0.08	0.20	10.00	0.64	1.23
<i>Siparuna guianensis</i>	1	1	10	0.39	0.08	0.19	10.00	0.64	1.22
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	1	10	0.39	0.07	0.18	10.00	0.64	1.21
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	10	0.39	0.06	0.16	10.00	0.64	1.19
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	1	1	10	0.39	0.06	0.16	10.00	0.64	1.18

<i>Dalbergia frutescens</i>	1	1	10	0.39	0.06	0.14	10.00	0.64	1.17
<i>Ficus arparusa</i>	1	1	10	0.39	0.05	0.13	10.00	0.64	1.16
<i>Miconia tristis</i>	1	1	10	0.39	0.05	0.12	10.00	0.64	1.15
<i>Ilex theezans</i>	1	1	10	0.39	0.04	0.11	10.00	0.64	1.14
<i>Poecilanthe fluminensis</i>	1	1	10	0.39	0.04	0.09	10.00	0.64	1.12
Fabaceae2	1	1	10	0.39	0.03	0.08	10.00	0.64	1.11
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	1	1	10	0.39	0.03	0.08	10.00	0.64	1.11
<i>Ilex dumosa</i>	1	1	10	0.39	0.03	0.08	10.00	0.64	1.11
<i>Ocotea</i> sp2.	1	1	10	0.39	0.03	0.08	10.00	0.64	1.11
<i>Eugenia pisiformis</i>	1	1	10	0.39	0.03	0.08	10.00	0.64	1.10
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	1	1	10	0.39	0.03	0.06	10.00	0.64	1.09
<i>Sloanea hirsuta</i>	1	1	10	0.39	0.02	0.06	10.00	0.64	1.09
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	1	1	10	0.39	0.02	0.06	10.00	0.64	1.09
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	10	0.39	0.02	0.06	10.00	0.64	1.09
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	1	10	0.39	0.02	0.06	10.00	0.64	1.09
<i>Sweetia fruticosa</i>	1	1	10	0.39	0.02	0.06	10.00	0.64	1.09
<i>Pera glabrata</i>	1	1	10	0.39	0.02	0.05	10.00	0.64	1.08
<i>Salacia</i> sp1.	1	1	10	0.39	0.02	0.05	10.00	0.64	1.08
<i>Verbesina glabrata</i>	1	1	10	0.39	0.02	0.05	10.00	0.64	1.08
Totais	256	157	2560	100	39.85	100	1570	100	300

A estrutura vertical foi caracterizada principalmente por indivíduos de altura entre 3 e 9 metros que agrupam aproximadamente dos 48% dos indivíduos, com uma média de altura dos indivíduos amostrados de 10,7m. As espécies que alcançaram as maiores alturas foram: *Alchornea triplinervia* (30m), *Vochysia schwackeana* (30m) e *Cecropia glaziovii* (26m).

Com relação à distribuição das frequências por classes de diâmetro (figura 11), também houve maior concentração de indivíduos na classe de 5 a 10cm de DAP (52%). As espécies com maiores valores de diâmetro (cm) foram *Clethra scabra* (38,5), *Cariniana estrellensis* (37,6), *Cecropia glaziovii* (37,3) e *Vochysia schwackeana* (36,44), com valores muito próximos entre si. O diâmetro médio calculado para essa faixa de distância foi de 12,08cm.

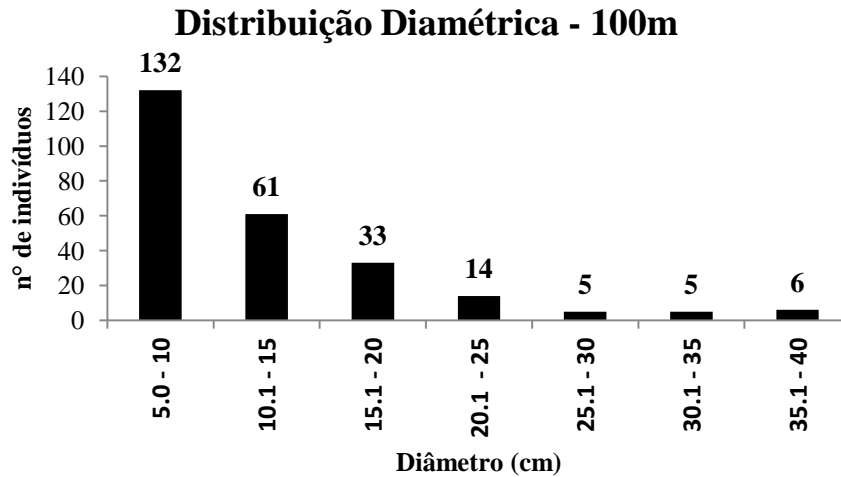


Figura 11: Distribuição dos indivíduos levantados no sítio de 100m por classes de diâmetro de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ.

4.3. Comparação entre os sítios

O levantamento realizado nos três diferentes sítios de distância do rio, mostrou que são áreas muito semelhantes entre si e não apresentaram diferença significativa quanto às variáveis analisadas, como pode-se ver na tabela 8 e através da figura 12, onde se avaliou o efeito da distância sobre as variáveis riqueza, abundância e área basal com os resultados da ANOVA fatorial.

Tabela 8: Comparação dos sítios através das variáveis estruturais e índices de Diversidade (H') e Equitabilidade (J) para um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana adjacente ao rio Campo Belo no Parque Nacional do Itatiaia - RJ.

	5m	50m	100m	Área total
Densidade (ind/ha)	2320	2310	2560	2397
Área basal (m²/ha)	46.61	44.64	39.85	43.7
Riqueza	93	90	93	176
Diversidade (H')	3.9065	3.8517	3.9443	4.2839
Equitabilidade (J)	0.8598	0.856	0.8702	0.8285
Altura média (m)	10.7	10.62	10.7	10.68
Diâmetro médio (cm)	12.92	12.63	12,08	12.53

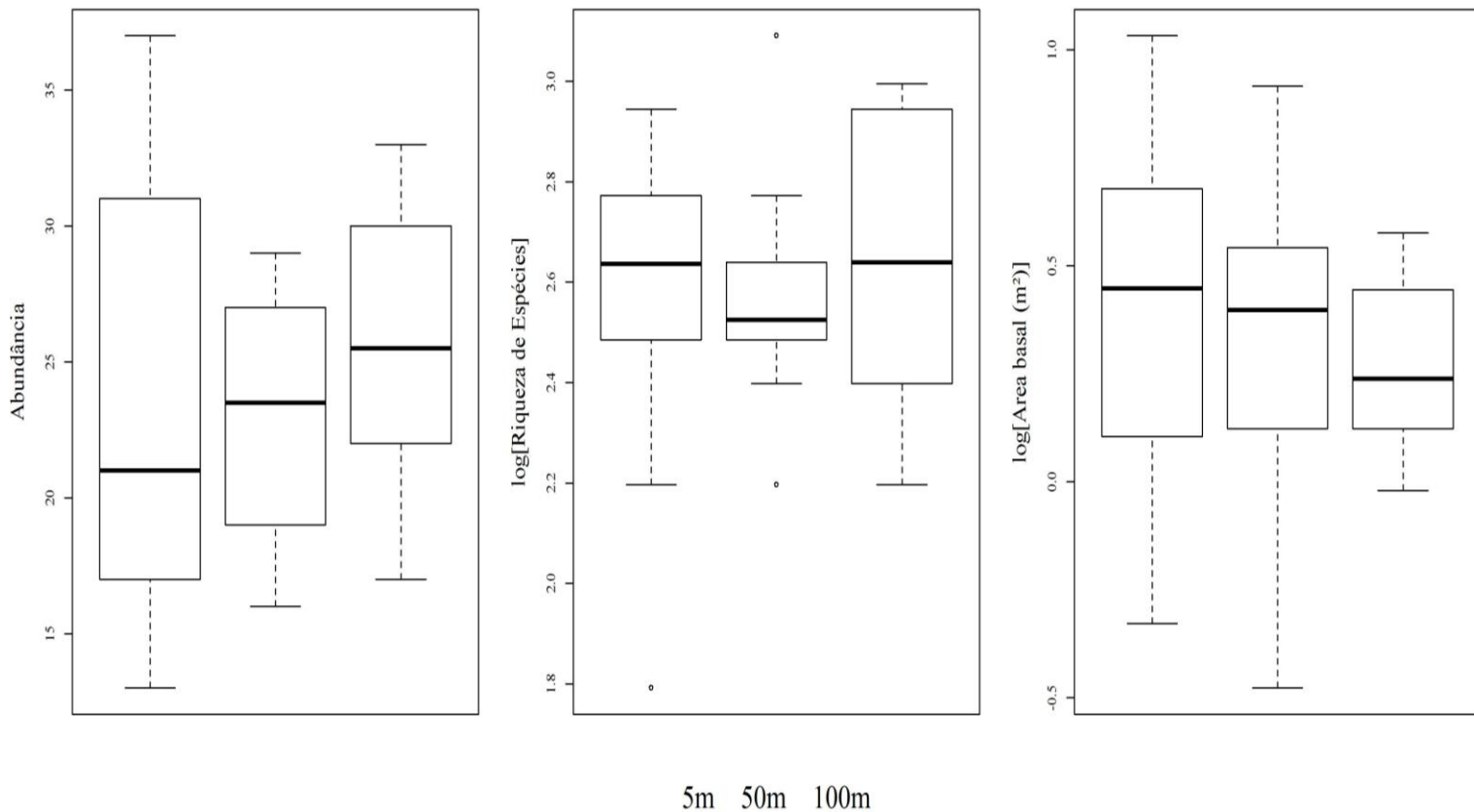


Figura 12: Gráficos de Box Plot para análise do efeito da proximidade com o rio Campo Belo em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Nacional do Itatiaia - RJ sobre as variáveis resposta Abundância, Riqueza e Área Basal.

A espécie *Euterpe edulis* foi a espécie com maior valor importância para a estrutura da floresta nos três sítios amostrados, o que evidencia o papel ecológico dessa espécie para a comunidade estudada e que a área se apresenta em bom nível de conservação pois, já que é uma espécie indicadora de áreas bem conservadas do bioma Mata Atlântica.

Para a análise de espécies indicadoras de cada intervalo de distância (tabela 9) foram feitos cálculos através de permutação que consideraram os valores de Frequência Relativa e Abundância Relativa de cada espécie, e testada com nível de 0,1 de significância. Apesar de *Calyptanthes grammica* (Spreng.) D.Legrand não ter sido listada na tabela abaixo, observou-se que é uma espécie característica apenas na margem do rio, o que nos faz pensar que é uma espécie exigente de água e característica de ambientes com solos saturados na área em questão.

Tabela 9: Espécies indicadoras de acordo com valores de Abundância e Frequência Relativas.

<i>Espécie</i>	Sítio
<i>Ladenbergia hexandra</i> (Pohl) Klotzsch	A
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	B
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	B
<i>Vochysia schwackeana</i> Warm.	C

A diferença na composição florística entre as áreas foi testada pela Dissimilaridade de Bray-Curtis e representada graficamente na figura 13 através de uma ordenação por Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), a qual evidencia que não existe um padrão na distribuição das espécies de acordo com os intervalos de distância com o rio, e que as espécies da flora do PNI no trecho estudado é bem semelhante.

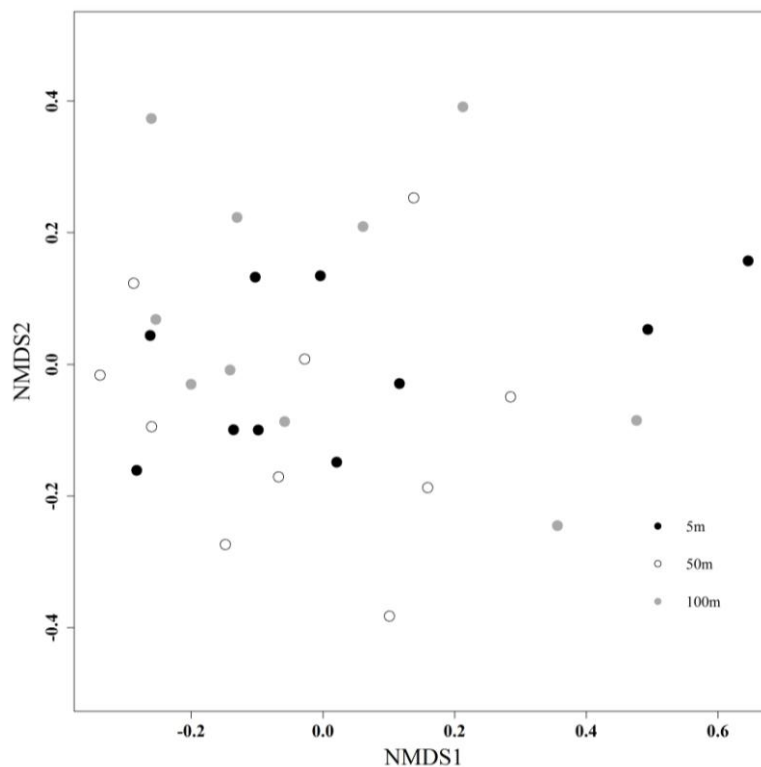


Figura 13: Gráfico de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico, representando a dissimilaridade entre as áreas.

5. Conclusão:

A amostragem de 0,1 ha não foi suficiente para representar a diversidade de espécies, assim como, se existe variação na abundância e área basal dos indivíduos, de acordo com o sítio de distância com o rio; porém forneceu indícios de espécies que talvez só ocorram em determinada distância (ou a partir desta) do rio Campo Belo como *Calyptranthes grammica* e *Ladenbergia hexandra* (sítio de 5m) e *Vochysia schwackeana* (sítio de 100m), e de espécies que podem ser generalistas quanto ao ambiente nessa área de estudo. O cálculo estatístico para as espécies indicadoras de cada sítio é feito com base em valores de frequência e abundância relativa das espécies, e como constatou-se a insuficiência amostral, é provável que espécies peculiares a cada sítio não tenham sido consideradas como indicadoras.

Portanto, os resultados das análises não provaram influência da proximidade com o rio Campo Belo sobre a estrutura e composição florística do trecho de Floresta estudado, pois os três intervalos de distância analisados apresentam uma estrutura e flora muito semelhantes entre si. O que nos faz pensar também que os intervalos de distância talvez não tenham sido suficientes para elucidar essa variação do gradiente de umidade na floresta em conta da proximidade do curso d'água, e assim propor uma amostragem com maiores intervalos de distância, como também, utilizar maior área amostral da que foi utilizada para cada sítio (1000m²).

Sugere-se também o levantamento de novas variáveis e fatores ambientais, como análise do solo, declividade, exposição de vertentes, concavidade das áreas e abertura de dossel, que correlacionadas juntas ao fator de proximidade com o rio talvez expliquem melhor a variação da fisionomia da floresta. Além disso, estimula-se um levantamento com menor critério de inclusão, para que indivíduos que não alcancem 5cm de DAP também possam contribuir com a análise de influência do rio nesse trecho de floresta.

Destaca-se a família Myrtaceae que é considerada como indicadora ambiental, e está entre as famílias mais importantes nos três sítios amostrais do estudo devido sua riqueza e abundância de indivíduos, porém, contempla com muitos indivíduos arbustivos que foram excluídos da amostragem devido ao critério de inclusão.

De acordo com o resultado das espécies indicadoras de cada sítio amostral e observações feitas em campo, pode-se recomendar o uso de espécies como *Calyptranthes grammica* e *Ladenbergia hexandra* em ambientes de matas ciliares para Restauração Florestal no estado do Rio de Janeiro com predados ambientais semelhantes à área de estudo, pelo fato de serem espécies preferenciais de ambientes mais úmidos e próximos ao corpo d'água. Assim como, pode-se indicar

que a espécie *Vochysia schwackeana* é intolerante a condições de encharcamento do solo, e portanto, não é recomendado seu plantio na margem de um curso d'água.

Portanto, mais estudos são necessários para explicar a influência da distância com rio Campo Belo na floresta do PNI, para então, poder extrapolar para áreas de características ambientais similares dentro da Floresta Atlântica.

6. Referencias Bibliográficas:

AB' SABER, A.N. 2009. O suporte geológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: R.R.Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. USP-FAPESP. p.15-25.

ACIESP. "Glossário de Ecologia 2 Edição (Revista e Ampliada)". **Publicação da Academia de Ciências do Estado de São Paulo**, nº 103, 351 p. 1997.

AMBIENTE BRASIL. O Parque Nacional de Itatiaia. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/unidades_de_conservacao/parques_nacionais/parque_nacional_do_itatiaia_.html>. Acesso em; 11 jan. 6.

BERTONI, J. E. A. & MARTINS, F. R. 1987. Composição florística de uma floresta riparia na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botânica Brasilica* 1:17-26. DUSÉN, P. 1903. Sur La flore de la Serra do Itatiaia au Brésil. **Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, 13: 1-119.

BRADE, A. C. 1956. A flora do Parque Nacional do Itatiaia. **Boletim Parque Nacional do Itatiaia** 5: 1-92.

CARVALHO, D. A. DE.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M. A. L.; VILELA, E. A.; SÁ, J. J. G. & CARVALHO, W. A. C. 2005. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19 (1): 91-109.

IBGE, 2012. **Manuais Técnicos em Geociências número 1** Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Sistema fitogeográfico, Inventário das formações florestais e campestres, Técnicas e manejo de coleções botânicas, Procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 271p.

ICMBIO- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Portal do Parque Nacional de Itatiaia. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia>>. Acesso em 11/jan/16.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R. & NAVE, A. G. 1997. Aspectos Ecológicos de um Trecho de Floresta de Brejo em Itatinga, SP: Florística, Fitossociologia e Seletividade de Espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, 20 (2):139-153.

GUEDES-BRUNI, R. R. 1998. **Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades fisionômica de Mata Atlântica no Rio de Janeiro**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 206p.

FERREIRA, D. A. C. & DIAS, H. C. T. 2004. Situação atual da mata ciliar do Ribeirão São Bartolomeu em Viçosa-MG. **R. Árvore**, Viçosa, 28 (4): 617-623.

- KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. OLIVEIRA, R. E. & MORAES, L. F. D. 2001. **Restauração da mata ciliar: manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias**. Rio de Janeiro: SEMADS, v.13,104 p.
- KOEPPEN, W. 1948. Climatologia: con uno estudio de los climas de la Tierra. México, **Fundo de Cultura Económica**. p. 488.
- KURTZ, B. C. & ARAUJO, D. S. D. DE. 2000. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia** **51** (78/115): 69-112.
- LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. 1998. **Numerical Ecology**. Amsterdam, Elsevier. 2ª ed. Science B.V. 853 p.
- LEVENE, H. Robust Test for Equality of Variances. 1960. *In*: OLKIN, I. (ed.). **Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotteling**. California: Stanford University Press, p. 278–292.
- LOBO, P. C. & JOLY, C. A. 2009. Aspectos ecofisiológicos da vegetação de mata ciliar do sudeste do Brasil. *In*: R.R.Rodrigues & H.F. Leitao-Filho (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. USP-FAPESP. p.143-157
- MAGURRAN, A. E. 2004. **Measuring biological diversity**. Blackwell Publishing. 256p.
- MARTINELLI, G. & MORAES, M. (orgs.) 2013. **Livro Vermelho da Flora do Brasil** (Red Book of Brazilian Flora). Jardim Botânico do Rio de Janeiro & Andrea Jakobson Estúdio, Rio de Janeiro. 1100p
- MARTINS, F. R. 1993. **Estrutura de uma floresta mesófila**. 2a ed. Campinas, Ed. da UNICAMP (Série Teses), 246 p.
- MORIM, M. P. 2006. Leguminosae arbustivas e arbóreas da Floresta Atlântica do Parque Nacional do Itatiaia, sudeste do Brasil: padrões de distribuição. **Rodriguésia** **57**(1):27-45.
- OLIVEIRA, R.R. & ZAÚ, A.S. 1995. Método alternativo de subida em árvore. **Bromélia**, **2** (11): 6 – 11.
- PEIXOTO, G. L.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. F. ; SILVA, E. 2004. Composição florística do componente arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica na Área de Proteção Ambiental da Serra da Capoeira Grande, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** **18**(1): 151-160.
- RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, A. C.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. & BOTREL, D.A. 2003. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Bot. Bras**, **17**(1): 71-87.
- RODRIGUES, R. R. 2009. Florestas Ciliares? Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. *In*: R.R.Rodrigues & H.F. Leitao-Filho (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. USP-FAPESP. p.91-99
- RODRIGUES, R. R. & SHEPHERD, G. J. 2009. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. *In*: R.R.Rodrigues & H.F. Leitão-Filho (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Ed. USP-FAPESP. p.101-107
- SALAMENE, S.; ARAÚJO, M. S.; SÁ, M. M. F.; FRANCELINO, M. R. & VALCARCEL, R. 2007. Florística e Fitossociologia em dois fragmentos da mata ciliar do rio Guandu, RJ. *In*: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**.

- SALAMENE, S.;FRANCELINO, M. R.; VALCARCEL, R. LANI, J. L. & SÁ, M. M. F. 2011. Estratificação e caracterização ambiental da área de preservação permanente do rio Guandu, RJ. **Revista Árvore** 35(2): 221-231.
- SHAPIRO, S. S. & WILK, M. B. 1965. An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples) **Biometrika** 52 (3/4): 591-611.
- SEIXAS, M. F. L. 2010. Projeto de reflorestamento da mata ciliar do rio Bananal no município de Barra Mansa - RJ. *In: Anais do VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão*. Universidade Rural.
- SEGADAS-VIANNA, F. & DAU, L. 1965. Ecology of Itatiaia range, southeastern Brazil. I. Altitudinal zonation of the vegetation. **Arq. Museu Nacional Rio de Janeiro** 53: 7 -30.
- SILVA-NETO, S. J. & PEIXOTO, A. L. 2012. Rubiaceae do Parque Nacional do Itatiaia Rio de Janeiro, Brasil. Ministério do Meio Ambiente, **ICMBio, Boletim n. 14**.
- SYLVESTRE, L. S & ROSA, M. M. T. (org.). 2002. **Manual Metodológico Para Estudos Botânicos na Mata Atlântica**. Seropédica, RJ: EDUR - Editora da Universidade Rural.
- TAROCO, A.; OLIVEIRA C. S. P.; RODRIGUES L.; LIMA A. C. P. & PEREIRA V. F. G. C. 2012. Estudo preliminar da composição vegetal da mata ciliar do rio Paraíba do Sul recuperada em Três Rios, RJ. *In: II Simpósio de Pesquisa em Mata Atlântica. Engenheiro Paulo de Frontin, RJ*. p. 60-61.
- TROPPEMAIR, H. & MACHADO, M.L.A. 1974. Variação da estrutura da mata galeria na bacia do Rio Corumbataí (SP) em relação à água do solo, do tipo de margem e do traçado do rio. **Série Biogeografia n° 8**. Instituto de Geografia/Universidade de São Paulo, São Paulo.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal**. IBGE, Rio de Janeiro, 123 p. 1991.
- VUONO, Y.S. 2002. Inventário Fitossociológico. *In: Sylvestre, L. S & Rosa, M. M. T. (org.). Manual metodológico para estudos na Mata Atlântica*. Seropédica, RJ: EDUR-Editora da Universidade Rural. p 51-65.
- WHITMORE, T.C. 1982. On pattern and process in forests. Pp. 45-59. In:Newman, E.I. (ed.). **The plant community as a working mechanism**. Oxford, Blackwell Scientific Publications.

7. Anexo



Espécies ameaçadas de extinção, respectivamente: Tronco de *Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb. (em perigo) e raízes de *Euterpe edulis* Mart. (vulnerável).



Espécie exótica *Camellia sinensis* (L.) Kuntze. encontrada na amostragem.



Ramo com frutos de *Eugenia fusca* O.Berg, espécie com o 12º maior valor de importância na amostragem total.



Ramo com inflorescência de *Clethra scabra* Pers., espécie com o segundo maior valor de importância na amostragem total.



Ramo com frutos de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.



Ramo com inflorescência de *Croton floribundus* Spreng.