

Florística e fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de floresta ombrófila densa do estado de São Paulo

Floristic and phytosociology of the arboreal strata in a rain forest fragment of São Paulo state

Juliana **GUEDES**¹ & Rogério Antonio **KRUPEK**^{2,3}

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a estrutura horizontal e vertical e a diversidade florística de um fragmento de floresta ombrófila densa por meio de levantamento fitossociológico e florístico. O estudo foi realizado em uma área localizada dentro dos municípios de Alumínio e Mairinque, região sudeste do estado de São Paulo. Os trabalhos de campo foram desenvolvidos durante o ano de 2014, e foi disposto, na área de estudos, um total de vinte parcelas medindo 10 x 50 metros (0,05 ha.), totalizando 1 hectare de área total. Os parâmetros avaliados foram: frequência absoluta, frequência relativa, densidade média, densidade total, densidade absoluta, densidade relativa, área basal, dominância absoluta, dominância relativa, valor de importância e valor de cobertura. Calcularam-se índices de dominância, diversidade e equitabilidade, além da estrutura horizontal e vertical da comunidade. Na área de estudo foram encontradas 81 espécies identificadas em 31 famílias botânicas. As famílias com maior abundância foram Myrtaceae (93 indivíduos) e Euphorbiaceae (64), e a família com maior riqueza de espécies foi Fabaceae (7 espécies). Em relação aos dados fitossociológicos, o táxon *Eucalyptus* sp. foi o que apresentou maior densidade e dominância, sendo considerado o de maior valor de importância da área. A espécie *Croton floribundus* ficou em segundo lugar em valor de importância. As famílias às quais pertencem as espécies mencionadas são características de floresta ombrófila densa. A maioria das espécies apresentou média de DAP 19,7 cm e altura média de 14,7 m. Foram encontradas 16 espécies raras.

Palavras-chave: Distribuição espacial; diversidade; estrutura horizontal e vertical.

Recebido: 25 maio 2015

Aceito: 18 maio 2016

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the horizontal and vertical structure and diversity of a fragment of the Atlantic rain forest through phytosociological and floristic survey. The study was located within the municipalities of Alumínio and Mairinque, southeast region of São Paulo state. The field work was carried during 2014, using twenty plots of 10 x 50 m (0.05 ha.) placed in the study area, with a total area of 1 hectare. We evaluated absolute frequency, relative frequency, medium density, total density, absolute density, relative density, basal area, absolute dominance, relative dominance, importance value and coverage value of species. We calculated the dominance, diversity and evenness indexes, in addition to the horizontal and vertical structure of the community. We found 81 species, of 31 families. Myrtaceae (93 individuals) and Euphorbiaceae (64) presented the highest abundance and Fabaceae (7 species) the highest species richness. *Eucalyptus* sp. showed high density and dominance with the highest importance value. *Croton floribundus* was second in importance value. The families, to which belong the mentioned species, are characteristic of rain forest. Most species had an average DBH of 19.7 cm and an average height of 14.7 m. 16 rare species were found.

Keywords: Diversity; horizontal and vertical structure; spatial distribution.

¹ Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

² Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná (Unespar), Campus de União da Vitória, Praça Cel. Amazonas, Caixa Postal 291, CEP 84600-000, União da Vitória, PR, Brasil.

³ Autor para correspondência: rogeriokrupek@yahoo.com.br.

INTRODUÇÃO

A mata atlântica, em particular a floresta ombrófila densa, é considerada um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta (DEAN, 1996). Por conta do vasto número de espécies endêmicas, há um elevado grau de ameaça aos seus remanescentes florestais e à sua riqueza biológica. Considerando que a cobertura florestal atual da maioria dos remanescentes é menor que 10 ha., a fragilidade da manutenção da biodiversidade é visível, sendo os principais fatores agravantes o efeito de borda e a ação antrópica (RIBEIRO *et al.*, 2009; MMA, 2015).

Segundo Kronka *et al.* (2005), o estado de São Paulo apresenta apenas 13,94% de sua cobertura florestal original. Desse total, entretanto, metade foi classificada como capoeira, reunindo áreas consideradas como estádios sucessionais intermediários a avançados, raramente com remanescentes de floresta primária, sendo esta última fitofisionomia quase inexistente no estado. Nesse sentido, a maior parte da riqueza biológica concentra-se nas formações secundárias, as quais já passaram por diversos tipos de impactos ambientais provocados pelo homem. Estudos em formações florestais secundárias auxiliam no entendimento de vários fatores relacionados à dinâmica e regeneração da floresta.

Schmit *et al.* (2010) destacam que estudos florísticos são de extrema importância para o conhecimento da vegetação de uma área ou região, pois apresentam subsídios taxonômicos, fenológicos, fitossociológicos e ecológicos, muito utilizados em planos de conservação e preservação de biodiversidade. Levando em conta tais pressupostos, este trabalho procura reconhecer características florísticas e estruturais do componente arbóreo de um fragmento florestal localizado nos municípios de Alumínio e Mairinque (SP). Por se tratar de um remanescente de floresta ombrófila densa, serve de abrigo para diversas espécies da flora e da fauna nativa. Embora várias pesquisas sobre levantamentos de flora (por exemplo MORENO *et al.*, 2003; GUILHERME *et al.*, 2004; LIEBSCH *et al.*, 2007) tenham sido realizadas em áreas de floresta ombrófila densa, ainda se faz necessário um maior número de trabalhos em remanescentes como os da unidade em estudo, principalmente em relação à ocorrência de espécies e sua distribuição na comunidade. Pesquisas dessa natureza contribuem para o entendimento das características desse ecossistema, principalmente com vistas à preservação e proteção da fauna e da flora. Considerando que a área de estudo representa uma propriedade particular em fase de regeneração, reconhecer suas características pode auxiliar na manutenção, bem como no contínuo restabelecimento, desse fragmento florestal.

Este trabalho teve como objetivo principal analisar a estrutura e a diversidade florística de um fragmento de floresta ombrófila densa localizado entre os municípios de Alumínio e Mairinque (SP).

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

Compreende uma área particular (7°39'5" N, 2°68'0" W) localizada nos domínios dos municípios de Alumínio e Mairinque, região sudeste do estado de São Paulo (figura 1).

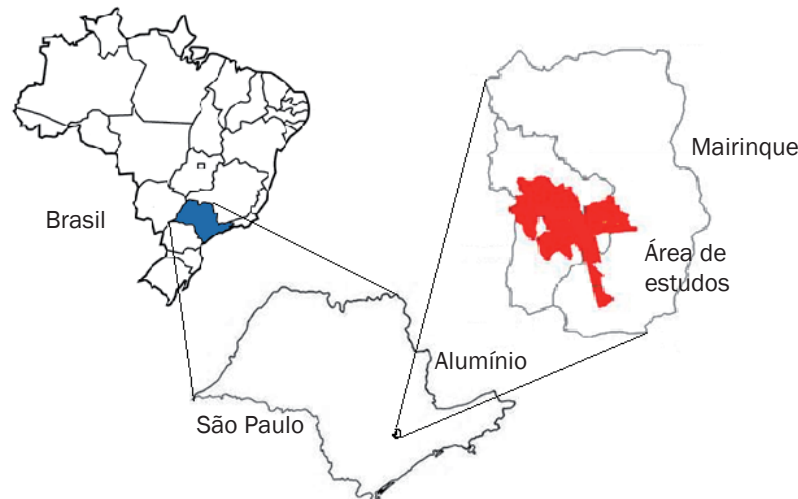


Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo nos municípios de Alumínio e Mairinque, região sudeste do estado de São Paulo, Brasil. Fonte: Primária.

O clima da região é temperado seco, caracterizado por estações bem definidas e tendência de precipitação em todos os meses do ano, sem estação seca definida – Cfa subtropical, segundo Koppen. A altitude média dos municípios é de 790-850 m, e a topografia apresenta ligeiras ondulações. A área pertence ao cinturão orogênico atlântico, unidade do planalto atlântico, subunidade de Jundiaí. Nessa subunidade, predominam colinas e morros altos com declividade de 10 a 20% entre as cotas de 700 a 800 m e 20 a 30% entre 900 e 1.200 m de altitude. O solo predominante é do tipo argissolo (argissolos amarelados), caracterizado pela formação de argila de fácil revolvimento na camada inferior (ROSS & MOROZ, 1997). Esse tipo de solo associado à alta taxa pluviométrica dos climas úmidos e superúmidos torna a área muito suscetível a processos erosivos (BIBLIOTECA VIRTUAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2007).

A área estudada possui um total de 36.140.800,00 m², dos quais 18.670.000,00 m² compreendem áreas destinadas à conservação, o que corresponde a 51,66% do total da propriedade. A área pertence ao domínio da mata atlântica, sendo coberta pela formação da floresta ombrófila densa (FOD). Situa-se próximo a uma região de tensão ecológica em que há contato de dois biomas, a mata atlântica e o cerrado, o que pode influenciar na presença ou interferência de espécies recorrentes desse segundo bioma.

DELINEAMENTO AMOSTRAL E ANÁLISE DOS DADOS

Na área de estudos instalaram-se 20 parcelas de 10x50 m (0,05 ha.), distribuídas aleatoriamente. Nelas foram identificados todos os indivíduos lenhosos com diâmetro igual ou superior a 5 cm, tomando-se o DAP a 1,30 m de altura do solo e a área basal a 0,30 m do solo. A altura total de cada indivíduo foi medida com o auxílio de um telêmetro. Esses dados foram utilizados na análise da composição florística da área. A ordenação das famílias e gêneros (com exceção de Dicksoniaceae) foi baseada no Angiosperm Phylogeny Group – APG III (2009).

Para a análise fitossociológica dos dados foram calculados os seguintes parâmetros seguindo o modelo adotado por Negrelle & Silva (1992): 1. frequência absoluta (FA); 2. frequência relativa (FR); 3. densidade absoluta (DA); 4. densidade relativa (DR); 5. dominância absoluta (DoA); 6. dominância relativa (DoR); 7. valor de cobertura (VC); 8. valor de importância.

Para a avaliação da estrutura diamétrica e da estrutura vertical (altura), consideraram-se a distribuição e a frequência de classes. Para determinar o número mínimo de classes, a amplitude dos diâmetros e a altura das árvores, utilizou-se a fórmula proposta por Spiegel (1977).

Além dos parâmetros fitossociológicos descritos, estipularam-se também os seguintes índices ecológicos: a) índice de diversidade de Shannon (H'); b) índice de dominância de Simpson (D); c) índice de equabilidade de Pielou (J); d) índice de espécies raras (IER). Todos os índices foram obtidos com auxílio do pacote estatístico Past (HAMMER et al., 2001).

RESULTADOS

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Foi amostrado um total de 697 indivíduos, incluindo 79 espécies e 2 táxons indeterminados. As espécies foram incluídas em um total de 31 famílias botânicas. Na tabela 1 são apresentadas todas as espécies encontradas na área, suas famílias, bem como seus respectivos nomes comuns.

Tabela 1 – Relação das espécies amostradas em uma área de floresta ombrófila densa nos municípios de Alumínio e Mairinque – São Paulo.

| Família | Nome científico | Nome popular |
|---------------|---|--------------------|
| Anacardiaceae | <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão | aroeira-verdadeira |
| | <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi | aroeira-mansa |
| Apocynaceae | <i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC. | guatambu |
| | <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson | pau-de-leite |

| Família | Nome científico | Nome popular | |
|--|--|------------------------------|---------|
| Arecaceae | <i>Licuala grandis</i> Wendl. | Palmeira-leque | |
| | <i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman | jerivá | |
| Asteraceae | <i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera | candeia | |
| | <i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker | vassourão | |
| | <i>Handroanthus</i> sp. | ipê | |
| Bignoniaceae | <i>Handroanthus aff. chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos | ipê-amarelo | |
| | <i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart. | jacarandá | |
| | <i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don | jacarandá-mimoso | |
| | <i>Jacaranda puberula</i> Cham. | caroba | |
| Boraginaceae | <i>Cordia sellowiana</i> Cham. | chá-de-bugre | |
| | <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Stand. | louro-pardo | |
| Capparaceae | <i>Crataeva tapia</i> L. | laranja-brava | |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella hebeclada</i> Moric ex DC. | cinzeiro | |
| Dicksoniaceae | <i>Dicksonia sellowiana</i> Hook | xaxim | |
| | <i>Alchornea sidaefolia</i> Baillon | tapiá | |
| Euphorbiaceae | <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg. | tanheiro | |
| | <i>Croton floribundus</i> Spreng. | capixingui | |
| | <i>Croton urucurana</i> Baill. | sangra d'água | |
| | <i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev | amendoim-falso | |
| | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | angico-branco | |
| | <i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg. | angico-do-cerrado | |
| | <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan. | angico-espinho | |
| | <i>Bauhinia forficata</i> Link | pata-de-vaca | |
| | <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. | capaíba | |
| | <i>Dalbergia</i> sp. | caraoaba-brava | |
| | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong. | orelha-de-macaco | |
| | Fabaceae | <i>Erythrina verna</i> Vell. | mulungo |
| | | <i>Inga marginata</i> Willd. | ingá |
| <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) Wit. | | leucena | |
| <i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & Grimes | | chico-pires | |
| <i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth. | | jacarandá-bico-de-pato | |
| <i>Moldenhawera floribunda</i> Schrad. | | caingá | |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr. | | pau-jacaré | |
| <i>Poecilanthe parviflora</i> Benth. | | coração-de-negro | |
| <i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl. | | pau-sangue | |
| <i>Nectandra oppositifolia</i> Nees. | | canela-ferrugem | |
| Lauraceae | <i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees. | canela-guaicá | |
| | <i>Persea americana</i> Mill. | abacateiro | |
| Lecythidaceae | <i>Eschweilera ovata</i> (Camb.) Miers. | biriba | |
| Lythraceae | <i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil. | dedaleiro | |
| | <i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna. | paineira | |
| | <i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns. | embiruçu | |
| Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | mutambo | |
| | <i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth. | pau-jangada | |
| | <i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc. | açoita-cavalo | |
| | <i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) Robyns | paineira | |

| Família | Nome científico | Nome popular |
|------------------|--|-------------------|
| | <i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud. | jacatirão |
| Melastomataceae | <i>Miconia sellowiana</i> Naudin. | pixirica |
| | <i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn. | quaresmeira |
| Meliaceae | <i>Cedrela fissilis</i> Vell. | cedro-açu |
| Moraceae | <i>Ficus guaranitica</i> Chod. | figueira-branca |
| | <i>Ficus doliaria</i> (Miq.) Miq. | doliária |
| | <i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg. | sete-capotes |
| | <i>Eucalyptus</i> sp | eucalipto |
| Myrtaceae | <i>Psidium guajava</i> L. | goiabeira |
| | <i>Psidium guineense</i> Sw. | araçá-do-cerrado |
| | <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC. | goiaba-brava |
| | <i>Myrcia</i> sp. | guamirim |
| Nyctaginaceae | <i>Pisonia ambigua</i> Heimerl. | pisônia |
| Piperaceae | <i>Piper arboreum</i> Aubl. | pimenta-de-macaco |
| Primulaceae | <i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Spreng. | capororoca |
| Rhamnaceae | <i>Hovenia dulcis</i> Thumb. | uva-japonesa |
| Rosaceae | <i>Eriobotrya japonica</i> (Thumb.) Lindl. | ameixa-amarela |
| Rubiaceae | <i>Randia</i> sp | limão-bravo |
| | <i>Citrus reticulata</i> Blanco. | mexericá |
| Rutaceae | <i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl. | guarantã |
| | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | mamica-de-porca |
| Salicaceae | <i>Casearia sylvestris</i> Swartz. | cafezinho-do-mato |
| | <i>Cupania vernalis</i> Cambess. | cupânia |
| Sapindaceae | <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | camboatã |
| | <i>Sapindus saponaria</i> L. | saboneteira |
| Solanaceae | <i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal. | cuvitinga |
| | <i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil. | juá-de-árvore |
| Urticaceae | <i>Cecropia hololeuca</i> Miq. | embaúba |
| Verbenaceae | <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham. | tucaneiro |
| Não identificada | sp1 | - |
| Não identificada | sp2 | - |

As famílias que apresentaram o maior número de indivíduos coletados na área de estudo foram Myrtaceae (93 indivíduos), Euphorbiaceae (64 indivíduos), Asteraceae (47 indivíduos), Primulaceae (40 indivíduos) e Lauraceae (36 indivíduos). Com relação à riqueza de espécies, as famílias mais representativas foram Fabaceae (18 espécies), Myrtaceae, Malvaceae e Bignoniaceae (5), Sapindaceae e Rutaceae (3).

ESTRUTURA HORIZONTAL

Foram amostrados 697 indivíduos, dos quais 89 não foram identificados (sendo descritos como sp1 e sp2). O valor médio observado para a área basal foi de 24,55 m³/ha. Todos os parâmetros fitossociológicos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas em um fragmento de floresta ombrófila densa localizado nos municípios de Alumínio e Mairinque – São Paulo. As espécies estão organizadas em ordem decrescente do valor de importância. Legenda: N – número de indivíduos; Ui – unidade amostral; DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; DoR – dominância relativa; DR – densidade relativa; IVC – índice de valor de cobertura; IVI – índice de valor de importância.

| Espécie | N | Ui | DA | DoA | FA | FR | DoR | DR | IVC | IVI |
|---------------------------------|----|----|-------|------|--------|------|-------|------|-------|-------|
| <i>Eucalyptus</i> sp. | 61 | 6 | 61,00 | 4,92 | 50,00 | 2,53 | 20,04 | 8,75 | 14,40 | 10,44 |
| <i>Croton floribundus</i> | 55 | 14 | 55,00 | 1,80 | 116,67 | 5,91 | 7,34 | 7,89 | 7,62 | 7,05 |
| Sp1 | 52 | 15 | 52,00 | 1,65 | 125,00 | 6,33 | 6,71 | 7,46 | 7,08 | 6,83 |
| Sp2 | 34 | 12 | 34,00 | 1,28 | 100,00 | 5,06 | 5,21 | 4,88 | 5,04 | 5,05 |
| <i>Gochnatia polymorpha</i> | 33 | 6 | 33,00 | 1,59 | 50,00 | 2,53 | 6,46 | 4,73 | 5,60 | 4,57 |
| <i>Myrsine ferruginea</i> | 40 | 11 | 40,00 | 0,59 | 91,67 | 4,64 | 2,40 | 5,74 | 4,07 | 4,26 |
| <i>Ocotea puberula</i> | 33 | 10 | 33,00 | 0,44 | 83,33 | 4,22 | 1,78 | 4,73 | 3,26 | 3,58 |
| <i>Crataeva tapia</i> | 9 | 1 | 9,00 | 2,09 | 8,33 | 0,42 | 8,49 | 1,29 | 4,89 | 3,40 |
| <i>Myrcia</i> sp. | 26 | 8 | 26,00 | 0,39 | 66,67 | 3,38 | 1,58 | 3,73 | 2,65 | 2,89 |
| <i>Alchornea triplinervia</i> | 20 | 6 | 20,00 | 0,40 | 50,00 | 2,53 | 1,64 | 2,87 | 2,26 | 2,35 |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> | 14 | 5 | 14,00 | 0,55 | 41,67 | 2,11 | 2,24 | 2,01 | 2,12 | 2,12 |
| <i>Dalbergia</i> sp. | 13 | 5 | 13,00 | 0,58 | 41,67 | 2,11 | 2,38 | 1,87 | 2,12 | 2,12 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | 8 | 2 | 8,00 | 0,94 | 16,67 | 0,84 | 3,84 | 1,15 | 2,49 | 1,94 |
| <i>Miconia cinnamomifolia</i> | 14 | 5 | 14,00 | 0,39 | 41,67 | 2,11 | 1,60 | 2,01 | 1,81 | 1,91 |
| <i>Schinus terebinthifolius</i> | 15 | 5 | 15,00 | 0,32 | 41,67 | 2,11 | 1,29 | 2,15 | 1,72 | 1,85 |
| <i>Cordia sellowiana</i> | 15 | 4 | 15,00 | 0,31 | 33,33 | 1,69 | 1,27 | 2,15 | 1,71 | 1,70 |
| <i>Aspidosperma parvifolium</i> | 11 | 3 | 11,00 | 0,46 | 25,00 | 1,27 | 1,86 | 1,58 | 1,72 | 1,57 |
| <i>Cedrela fissilis</i> | 8 | 6 | 8,00 | 0,07 | 50,00 | 2,53 | 0,29 | 1,15 | 0,72 | 1,32 |
| <i>Cordia trichotoma</i> | 8 | 3 | 8,00 | 0,35 | 25,00 | 1,27 | 1,41 | 1,15 | 1,28 | 1,27 |
| <i>Piptocarpha axillaris</i> | 14 | 2 | 14,00 | 0,17 | 16,67 | 0,84 | 0,69 | 2,01 | 1,35 | 1,18 |
| <i>Syagrus romanzoffiana</i> | 7 | 4 | 7,00 | 0,20 | 33,33 | 1,69 | 0,81 | 1,00 | 0,91 | 1,17 |
| <i>Jacaranda cuspidifolia</i> | 1 | 1 | 9,00 | 0,43 | 8,33 | 0,42 | 1,76 | 1,29 | 1,53 | 1,16 |
| <i>Lafoensia pacari</i> | 8 | 4 | 8,00 | 0,10 | 33,33 | 1,69 | 0,39 | 1,15 | 0,77 | 1,07 |
| <i>Miconia sellowiana</i> | 6 | 4 | 6,00 | 0,12 | 33,33 | 1,69 | 0,50 | 0,86 | 0,68 | 1,02 |
| <i>Citharexylum myrianthum</i> | 4 | 4 | 4,00 | 0,19 | 33,33 | 1,69 | 0,78 | 0,57 | 0,68 | 1,01 |
| <i>Matayba guianensis</i> | 10 | 2 | 10,00 | 0,16 | 16,67 | 0,84 | 0,66 | 1,43 | 1,04 | 0,98 |
| <i>Hirtella hebeclada</i> | 4 | 2 | 4,00 | 0,31 | 16,67 | 0,84 | 1,26 | 0,57 | 0,92 | 0,89 |
| <i>Croton urucurana</i> | 6 | 2 | 6,00 | 0,22 | 16,67 | 0,84 | 0,88 | 0,86 | 0,87 | 0,86 |
| <i>Solanum pseudoquina</i> | 6 | 3 | 6,00 | 0,08 | 25,00 | 1,27 | 0,32 | 0,86 | 0,59 | 0,81 |
| <i>Ficus doliaria</i> | 8 | 2 | 8,00 | 0,10 | 16,67 | 0,84 | 0,42 | 1,15 | 0,79 | 0,81 |
| <i>Machaerium nyctitans</i> | 4 | 4 | 4,00 | 0,03 | 33,33 | 1,69 | 0,14 | 0,57 | 0,36 | 0,80 |
| <i>Cecropia hololeuca</i> | 6 | 3 | 6,00 | 0,05 | 25,00 | 1,27 | 0,21 | 0,86 | 0,54 | 0,78 |
| <i>Eriobotrya japonica</i> | 6 | 3 | 6,00 | 0,04 | 25,00 | 1,27 | 0,17 | 0,86 | 0,51 | 0,77 |
| <i>Leucochloron incuriale</i> | 7 | 1 | 7,00 | 0,21 | 8,33 | 0,42 | 0,86 | 1,00 | 0,93 | 0,76 |
| <i>Ceiba speciosa</i> | 7 | 2 | 7,00 | 0,10 | 16,67 | 0,84 | 0,42 | 1,00 | 0,71 | 0,76 |
| <i>Himatanthus obovatus</i> | 2 | 1 | 2,00 | 0,37 | 8,33 | 0,42 | 1,51 | 0,29 | 0,90 | 0,74 |
| <i>Handroanthus</i> sp. | 5 | 3 | 5,00 | 0,05 | 25,00 | 1,27 | 0,22 | 0,72 | 0,47 | 0,74 |
| <i>Bauhinia forficata</i> | 5 | 2 | 5,00 | 0,14 | 16,67 | 0,84 | 0,57 | 0,72 | 0,65 | 0,71 |
| <i>Randia</i> sp. | 3 | 3 | 3,00 | 0,08 | 25,00 | 1,27 | 0,35 | 0,43 | 0,39 | 0,68 |
| <i>Luehea candicans</i> | 7 | 1 | 7,00 | 0,11 | 8,33 | 0,42 | 0,46 | 1,00 | 0,73 | 0,63 |
| <i>Piper arboreum</i> | 7 | 4 | 1,00 | 0,00 | 33,33 | 1,69 | 0,02 | 0,14 | 0,08 | 0,62 |
| <i>Jacaranda mimosifolia</i> | 6 | 1 | 6,00 | 0,12 | 8,33 | 0,42 | 0,50 | 0,86 | 0,68 | 0,59 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | 5 | 2 | 5,00 | 0,05 | 16,67 | 0,84 | 0,19 | 0,72 | 0,45 | 0,58 |
| <i>Anadenanthera falcata</i> | 4 | 2 | 4,00 | 0,07 | 16,67 | 0,84 | 0,29 | 0,57 | 0,43 | 0,57 |

| Espécie | N | Ui | DA | DoA | FA | FR | DoR | DR | IVC % | IVI % |
|--|---|----|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|
| <i>Casearia sylvestris</i> | 4 | 2 | 4,00 | 0,06 | 16,67 | 0,84 | 0,26 | 0,57 | 0,42 | 0,56 |
| <i>Psidium guajava</i> | 4 | 2 | 4,00 | 0,02 | 16,67 | 0,84 | 0,09 | 0,57 | 0,33 | 0,50 |
| <i>Persea americana</i> | 2 | 2 | 2,00 | 0,09 | 16,67 | 0,84 | 0,38 | 0,29 | 0,33 | 0,50 |
| <i>Leucaena leucocephala</i> | 2 | 1 | 2,00 | 0,18 | 8,33 | 0,42 | 0,75 | 0,29 | 0,52 | 0,49 |
| <i>Dicksonia sellowiana</i> | 3 | 2 | 3,00 | 0,03 | 16,67 | 0,84 | 0,14 | 0,43 | 0,28 | 0,47 |
| <i>Inga marginata</i> | 3 | 1 | 3,00 | 0,13 | 8,33 | 0,42 | 0,52 | 0,43 | 0,47 | 0,46 |
| <i>Acosmium subelegans</i> | 4 | 1 | 4,00 | 0,09 | 8,33 | 0,42 | 0,37 | 0,57 | 0,47 | 0,45 |
| <i>Anadenanthera macrocarpa</i> | 2 | 2 | 2,00 | 0,05 | 16,67 | 0,84 | 0,22 | 0,29 | 0,25 | 0,45 |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | 3 | 2 | 3,00 | 0,01 | 16,67 | 0,84 | 0,05 | 0,43 | 0,24 | 0,44 |
| <i>Myracrodruon urundeuva</i> | 2 | 2 | 2,00 | 0,04 | 16,67 | 0,84 | 0,17 | 0,29 | 0,23 | 0,44 |
| <i>Cupania vernalis</i> | 3 | 1 | 3,00 | 0,10 | 8,33 | 0,42 | 0,41 | 0,43 | 0,42 | 0,42 |
| <i>Eschweilera ovata</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,17 | 8,33 | 0,42 | 0,68 | 0,14 | 0,41 | 0,42 |
| <i>Tibouchina granulosa</i> | 2 | 2 | 2,00 | 0,02 | 16,67 | 0,84 | 0,09 | 0,29 | 0,19 | 0,41 |
| <i>Alchornea sidaefolia</i> | 3 | 1 | 3,00 | 0,08 | 8,33 | 0,42 | 0,32 | 0,43 | 0,38 | 0,39 |
| <i>Esenbeckia leiocarpa</i> | 2 | 2 | 2,00 | 0,01 | 16,67 | 0,84 | 0,04 | 0,29 | 0,16 | 0,39 |
| <i>Citrus reticulata</i> | 2 | 1 | 2,00 | 0,11 | 8,33 | 0,42 | 0,46 | 0,29 | 0,37 | 0,39 |
| <i>Licuala grandis</i> | 2 | 1 | 2,00 | 0,11 | 8,33 | 0,42 | 0,45 | 0,29 | 0,37 | 0,38 |
| <i>Hovenia dulcis</i> | 4 | 1 | 4,00 | 0,02 | 8,33 | 0,42 | 0,08 | 0,57 | 0,33 | 0,36 |
| <i>Heliocarpus popayanensis</i> | 2 | 1 | 2,00 | 0,08 | 8,33 | 0,42 | 0,34 | 0,29 | 0,31 | 0,35 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | 2 | 1 | 2,00 | 0,08 | 8,33 | 0,42 | 0,32 | 0,29 | 0,30 | 0,34 |
| <i>Solanum granuloseleprosum</i> | 3 | 1 | 3,00 | 0,04 | 8,33 | 0,42 | 0,17 | 0,43 | 0,30 | 0,34 |
| <i>Nectandra oppositifolia</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,09 | 8,33 | 0,42 | 0,36 | 0,14 | 0,25 | 0,31 |
| <i>Pisonia ambigua</i> | 2 | 1 | 2,00 | 0,04 | 8,33 | 0,42 | 0,15 | 0,29 | 0,22 | 0,29 |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> | 2 | 1 | 2,00 | 0,01 | 8,33 | 0,42 | 0,03 | 0,29 | 0,16 | 0,25 |
| <i>Poecilanthe parviflora</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,04 | 8,33 | 0,42 | 0,16 | 0,14 | 0,15 | 0,24 |
| <i>Jacaranda puberula</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,04 | 8,33 | 0,42 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,24 |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,04 | 8,33 | 0,42 | 0,15 | 0,14 | 0,14 | 0,24 |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,01 | 8,33 | 0,42 | 0,03 | 0,14 | 0,09 | 0,20 |
| <i>Moldenhawera floribunda</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,01 | 8,33 | 0,42 | 0,03 | 0,14 | 0,09 | 0,20 |
| <i>Erythrina verna</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,01 | 8,33 | 0,42 | 0,03 | 0,14 | 0,09 | 0,20 |
| <i>Pterocarpus rohrii</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,01 | 8,33 | 0,42 | 0,03 | 0,14 | 0,09 | 0,20 |
| <i>Eriotheca pentaphylla</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,01 | 8,33 | 0,42 | 0,03 | 0,14 | 0,09 | 0,20 |
| <i>Ficus guaranitica</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,01 | 8,33 | 0,42 | 0,02 | 0,14 | 0,08 | 0,20 |
| <i>Sapindus saponaria</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,01 | 8,33 | 0,42 | 0,02 | 0,14 | 0,08 | 0,20 |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,00 | 8,33 | 0,42 | 0,02 | 0,14 | 0,08 | 0,19 |
| <i>Handroanthus aff. chrysotrichus</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,00 | 8,33 | 0,42 | 0,01 | 0,14 | 0,08 | 0,19 |
| <i>Psidium guineense</i> | 1 | 1 | 1,00 | 0,00 | 8,33 | 0,42 | 0,01 | 0,14 | 0,07 | 0,19 |

As famílias com maior abundância foram: Myrtaceae, Euphorbiaceae e Asteraceae. Em relação à densidade relativa, as espécies que obtiveram o maior índice foram *Eucalyptus* sp. (8,75%), *Croton floribundus* (7,62%), Sp1 (7,46%), *Myrsine ferruginea* (5,74%), *Gochnatia polymorpha* (5,60%), Sp2 (4,88%), *Ocotea puberula* (4,73%), *Myrcia* sp. (3,73%), perfazendo um total de 48,51% da densidade total das espécies amostradas. Quanto às espécies que apresentaram dominância relativa, *Eucalyptus* sp. alcançou valor de 20%, *Crataeva tapia* 8,49% e *Croton floribundus* 7,34%.

ANÁLISE DA ESTRUTURA VERTICAL

Para analisar a estrutura vertical da área de trabalho, estabeleceram-se dez classes de altura; a maior porcentagem de dados variou entre 7,0 e 9,5 metros (25% do total), seguida da classe 12 a 14,5 metros, com 23,5%, e da classe correspondente a 9,2 até 12 metros (20,5%) (figura 2).

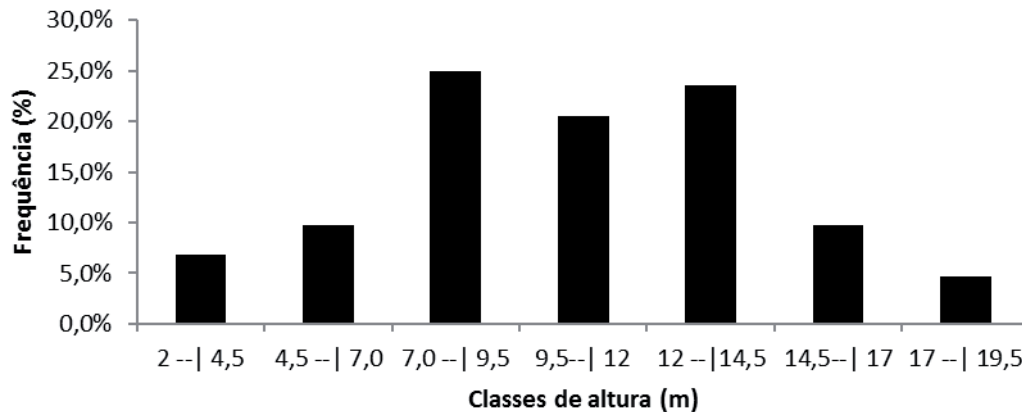


Figura 2 – Classes de altura (m) dos indivíduos arbóreos coletados em um fragmento de floresta ombrófila densa localizado nos municípios de Alumínio e Mairinque – São Paulo.

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DAS CLASSES DIAMÉTRICAS

Em cada área, o valor de importância pode variar, por conta do tipo de amostragem utilizada, frequência, densidade e dominância das espécies sobre a área, além do método de coleta, da altitude local e da ação antrópica. Nesse sentido, torna-se difícil encontrar duas áreas que apresentem as mesmas espécies com o mesmo grau de importância. Neste estudo foram utilizadas 11 classes diamétricas, de todos os indivíduos amostrados, variando de 0,95 até 98,99 cm (figura 3).

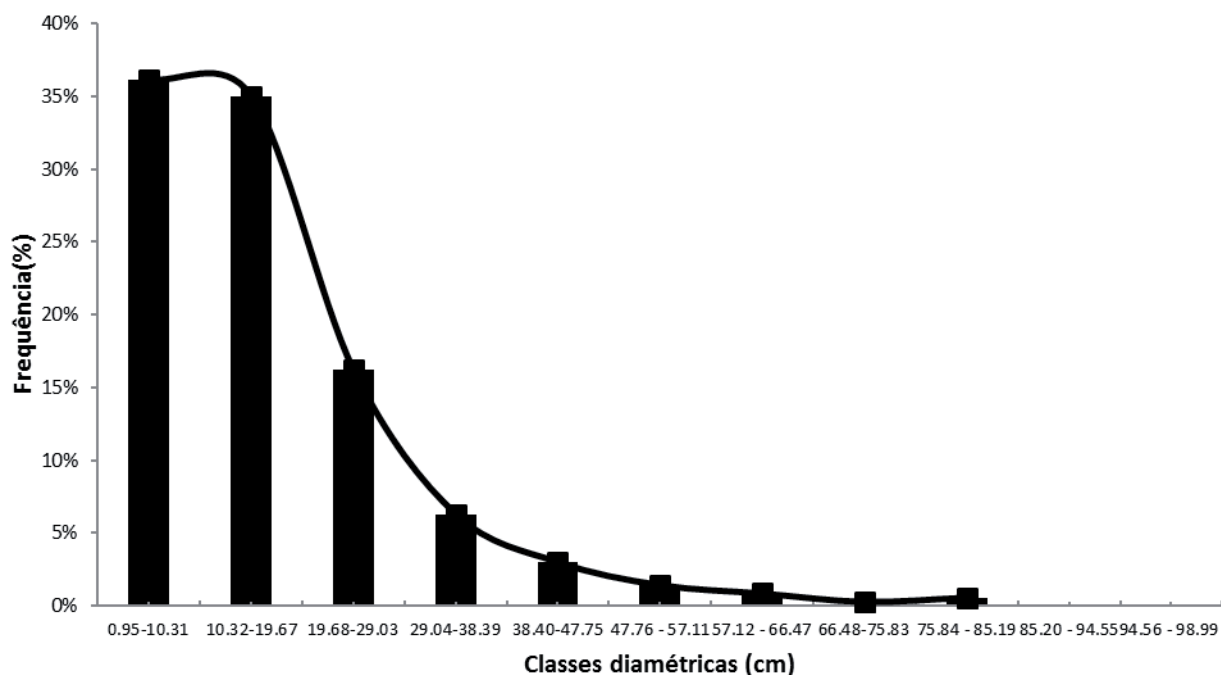


Figura 3 – Classes diamétricas (cm) dos indivíduos arbóreos coletados em um fragmento de floresta ombrófila densa localizado nos municípios de Alumínio e Mairinque – São Paulo.

ÍNDICES DE DIVERSIDADE

Os índices de diversidade calculados para a área de estudo foram os seguintes: a) número de indivíduos amostrados – 697; b) índice de Shannon (H') – 3,74; c) índice de dominância de Simpson (D) – 0,037; d) índice de equabilidade de Pielou (J') – 0,85.

DISCUSSÃO

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Oliveira-Filho & Fontes (2000) e Carvalho *et al.* (2008), em pesquisas feitas em áreas de floresta ombrófila densa, concordam que o padrão de riqueza de famílias e gêneros observados no sudeste brasileiro é característico, com predominância das famílias Fabaceae, Myrtaceae e Lauraceae principalmente. Tal padrão também foi encontrado no presente estudo.

Verifica-se que as famílias de maior riqueza são responsáveis por aproximadamente 49,3% do total de espécies na área aqui estudada. Autores como Silva & Leitão Filho (1982), ao realizar levantamento fitossociológico na região de Ubatuba em São Paulo, também encontraram o maior número de espécies na família Myrtaceae ($n = 16$), seguida de Lauraceae e Fabaceae (12). Barros *et al.* (1991), em Cananeia (SP), observaram para Myrtaceae 70 espécies, e Aguiar (2004) constatou que as famílias mais ricas foram Myrtaceae (23,02%), Lauraceae (14,28%), Rubiaceae (6,21%), Melastomataceae (3,95%), Fabaceae e Sapotaceae (3,38%). Tais resultados confirmam os obtidos neste estudo e os reportados por Moreno *et al.* (2003), que descrevem a família Myrtaceae como a que possui maior riqueza florística nesse tipo de formação vegetacional (FOD alto-montana).

Myrtaceae ou Lauraceae podem indicar estágio de regeneração ou degradação em uma floresta, pois são responsáveis por parte dos recursos disponíveis para frugívoros (MORAES, 1992). Estudos efetuados por Tabarelli (2007) relatam que, em áreas de domínio da mata atlântica e cerrado com predominância de espécies de *Eucalyptus* sp., as espécies regenerantes são, com frequência, provenientes de formações adjacentes. No presente estudo não foi diferente; a abundante presença de *Eucalyptus* sp. pode ter contribuído como espécie pioneira no processo sucessional, sombreamento, possibilidade de instalação e desenvolvimento de estágios mais avançados. Oliveira *et al.* (2013), estudando em FOD do estado do Espírito Santo, também descrevem o aparecimento de espécies exóticas (*Coffea arabica* e *Eucalyptus* sp.), justificando o fato pela presença de áreas de cultivo próximas ao fragmento analisado.

ESTRUTURA HORIZONTAL

É comum ocorrer em áreas de floresta atlântica um elevado número de espécies das famílias Myrtaceae, Euphorbiaceae e Asteraceae (TABARELLI & PERES, 2002). Campos *et al.* (2011) encontraram Myrtaceae e Rubiaceae como as famílias mais abundantes em um fragmento de FOD na região de Ubatuba (SP). As famílias Myrtaceae e Melastomataceae foram as mais abundantes em uma área de FOD alto-montana na Serra da Mantiqueira (MG) (MEIRELES *et al.*, 2008). Com relação à frequência relativa, as espécies mais frequentes foram *Croton floribundus* (5,91%), Sp1 (6,33%), Sp2 (5,06%), *Myrsine ferruginea* (4,64%), *Ocotea puberula* (4,22%), *Myrcia* sp. (3,38%) e *Eucalyptus* sp. (2,53%), o que equivale a um total de 32,07% da frequência total das espécies amostradas. Campos *et al.* (2011), por sua vez, encontraram como mais frequentes *Euterpe edulis*, *Mollinedia schottiana*, *Syagrus pseudococos*, *Garcinia gardneriana*, espécies distintas das verificadas neste trabalho, o que, segundo os autores mencionados, mostra que, embora ocorram similaridades na composição de famílias, as espécies dominantes normalmente diferem entre si, e tal fato pode ainda ser explicado pelas diferenças no desenvolvimento dessas espécies em trechos distintos de floresta.

Com relação à densidade, Campos *et al.* (2011) também observaram uma comunidade composta por poucas espécies dominantes (*Euterpe edulis*, *Mollinedia schottiana*, *Bathysa mendoncae* e *Coussarea accedens*), entretanto concluíram que somente a primeira dessas espécies poderia ser considerada abundante (< 100 indivíduos/hectare de acordo com a terminologia de Moreira, 2007).

Seguindo tal metodologia, nenhuma espécie amostrada neste estudo pode ser vista como abundante, entretanto 17 espécies podem ser consideradas constantes (entre 10 e 99 indivíduos/hectare), sendo as demais tidas como comuns ou ocasionais.

ANÁLISE DA ESTRUTURA VERTICAL

Oliveira *et al.* (2013) verificaram, para uma área de FOD, uma variação na estrutura vertical ainda maior (2-35 metros; \bar{x} = 12,99 metros) que a observada neste estudo, embora os valores médios sejam similares. De modo distinto ao que os autores constataram, notou-se no presente estudo um contínuo crescente nos estratos arbóreos, e assim é possível inferir que a comunidade já se apresenta bem estabelecida (espécies de porte mediano mais abundantes), com poucas espécies de porte elevado e poucas espécies de pequeno porte. Da mesma forma, Campos *et al.* (2011) também obtiveram, para uma área de FOD em Ubatuba (SP), uma maior variação nas classes de altura (2-32 metros), embora a maioria das espécies apresentasse entre 6 e 10 metros, valores esses abaixo dos percebidos neste trabalho. Segundo os autores, as grandes alturas registradas devem-se a algumas poucas espécies que podem atingir vários metros, tal como *Syagrus pseudococos*.

DISTRIBUIÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DAS CLASSES DIAMÉTRICAS

Os resultados obtidos por meio da distribuição e frequências nas classes diamétricas, de todos os indivíduos amostrados, evidenciam o esperado para as florestas secundárias, apresentando uma curva exponencial negativa (possui forma de “J” invertido). Essa curva indica que existe um decréscimo acentuado no número de indivíduos, no sentido das menores para as maiores classes diamétricas. Assim, pode-se afirmar que a fisionomia florestal está em pleno desenvolvimento em direção a estádios mais avançados, uma vez que existe um contingente de indivíduos jovens que vão suceder aqueles que já se encontram na forma de senis ou em decrepitude. Campos *et al.* (2011) alcançaram resultados similares, com maior número de indivíduos possuindo diâmetros menores, o que indica uma relação inversa entre o diâmetro e a abundância.

DIVERSIDADE

Tomando-se como base os índices de diversidade obtidos, a área estudada apresentou altos valores de diversidade de espécies arbóreas, quando comparada com outros remanescentes da mata atlântica. O valor de H' (3,74) na área de estudos foi semelhante ao encontrado por Tubini (2006), ao comparar regeneração de espécies nativas em fragmentos de floresta ombrófila densa em São Bernardo do Campo, que obteve valor de H' igual a 3,95 para uma densidade total de 1.930 indivíduos/hectare e H' igual a 3,21 para 1.055 indivíduos/hectare. Meireles *et al.* (2008) também constataram resultados similares (H' = 3,28; J = 0,78; D = 0,05) em área de FOD de Monte Verde (MG). Campos *et al.* (2011), entretanto, verificaram um valor mais alto de índice de diversidade (H' = 4,05) para um fragmento de FOD em Ubatuba (SP). Nesse último trabalho, a equitabilidade também foi muito similar (J = 0,81) à obtida no presente estudo, o que corrobora os altos índices de diversidade, embora os autores tenham evidenciado a dominância e a abundância da espécie *Euterpe edulis* (CAMPOS *et al.*, 2011). O número de espécies (n = 142) auferido pelos autores mencionados, muito maior que o obtido no presente estudo (n = 79), pode também explicar a diferença nos valores de diversidade verificados entre as duas áreas.

Nesse sentido, o valor de H' averiguado neste trabalho se explica pela alta uniformidade da área, representada pelo elevado valor de equitabilidade, além da baixa dominância. Valores semelhantes foram encontrados para outras áreas de floresta ombrófila densa, por outros autores: H' = 4,36 (SILVA, 1989); H' = 3,80 (MARISCAL-FLORES, 1993); H' = 3,09 (CALEGÁRIO, 1993); H' = 3,96 (ALMEIDA, 1996). Os valores dos índices de diversidade, quando comparados a outras tipologias florestais da mata atlântica, também são similares aos do presente trabalho. Nesse sentido, valores de diversidade

devem ser tomados apenas como estimativas, pois metodologias, tipo de parcelas e intensidade amostral no inventário interferem em tais índices.

Com relação às espécies raras, foram representadas por: *Enterolobium contortisiliquum*, *Moldenhawera floribunda*, *Erythrina verna*, *Sapindus saponaria*, *Eriotheca pentaphylla*, *Jacaranda puberula*, *Piper arboreum*, *Ficus guaranitica*, *Poecilanthe parviflora*, *Pterocarpus rohrii*, *Handroanthus aff. chrysotrichus*, *Campomanesia guazumifolia*, *Copaifera langsdorffii*, *Eschweillera ovata*, *Psidium guineense* e *Nectandra oppositifolia*. Campos et al. (2011), a respeito da raridade, questionam sobre o limite entre raridade e abundância, pois fatores como amostragem, limite de distribuição e área amostrada podem interferir nesses aspectos. Além disso, a escala de análise também deve ser considerada, pois envolve dados acerca da abundância e da distribuição geográfica de cada espécie (MANTOVANI, 1993).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto o número de espécies ($n = 79$) quanto a abundância ($n = 697$) e a diversidade verificados neste estudo podem ser considerados valores altos para floresta ombrófila densa e estão em consonância com resultados de outras áreas próximas, o que ressalta as características desse bioma de extrema importância. Por outro lado, o táxon exótico *Eucalyptus* sp. apresentou o maior valor de importância e a maior densidade absoluta, o que indica cuidado com a inclusão de espécies exóticas em ambientes naturais, em virtude de sua rápida proliferação ou capacidade competitiva.

Na área estudada notou-se que a floresta está em estágio médio a avançado de regeneração. Corroboram tal fato o baixo valor do índice de dominância, a própria presença de espécies de eucalipto, além dos valores medianos obtidos para estrutura horizontal e vertical. Tal processo de regeneração é caracterizado por espécies pioneiras, provavelmente em razão da ação antrópica.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, Osny Tadeu. Comparação entre os métodos de quadrantes e parcelas na caracterização da composição florística e fitossociológica de um trecho de floresta ombrófila densa no Parque Estadual Carlos Botelho, São Miguel Arcanjo, São Paulo [dissertação de Mestrado em Recursos Florestais]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.
- Almeida, Denise Soares. Florística e estrutura de um fragmento de floresta atlântica, no município de Juiz de Fora, Minas Gerais [dissertação de Mestrado em Ciência Florestal]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1996.
- Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2009; 161:105-121.
- Barros, Fábio de; Maria Margarida da Rocha Fiuza Melo; Sílvia Antonia Corrêa Chiea; Mizué Kirizawa; Maria das Graças Lapa Wanderley & Sigrid Luiza Jung-Mendaçolli. Flora fanerogâmica da Ilha do Cardoso – volume 1. São Paulo: Instituto de Botânica; 1991.
- Biblioteca Virtual do Governo do Estado de São Paulo. Clima. 2007. [Acesso em: dez. 2015]. Disponível em: <http://www.bibliotecavirtual.sp.gov.br/pdf/saopaulo-geografia.pdf>.
- Calegário, Natalino. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus*, no município de Belo Oriente/MG [dissertação de Mestrado em Ciência Florestal]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1993. 114 p.
- Campos, Mariana Cruz Rodrigues; Jorge Yoshio Tamashiro; Marco Antonio Assis & Carlos Alfredo Joly. Florística e fitossociologia do componente arbóreo da transição floresta ombrófila densa das terras baixas - floresta ombrófila densa submontana do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 2011; 11(2):301-312.
- Carvalho, Fabricio Alvin; Marcelo Trindade Nascimento & Ary Teixeira Oliveira Filho. Composição, riqueza e heterogeneidade da flora arbórea da bacia do Rio São João, RJ, Brasil. *Acta Botânica Brasilica*. 2008; 22(4):929-940.
- Dean, Warren. A ferro e fogo: a história e a devastação da mata atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras; 1996. 484 p.

- Guilherme, Frederico Augusto G.; Patricia C. Morellato & Marco A. Assis. Horizontal and vertical tree community structure in a lowland Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*. 2004; 27:725-737.
- Hammer, Oyvind; David A.T. Harper & Paul D. Ryan. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2001; 4:1-9.
- Kronka, Fernando J. N.; Marco Aurélio Nalon; Ciro Koiti Matsukuma; Marina Mitsue Kanashiro; Monica Pavão; Giselda Durigan; Leni Meira Pereira Ribeiro Lima; João Regis Guillaumoun; João Batista Baitello & Sérgio Camargo Borgo. Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal; 2005.
- Liebsch, Dieter; Renato Goldenberg & Márcia Cristina Mendes Marques. Florística e estrutura de comunidades vegetais em uma cronoseqüência de floresta atlântica no estado do Paraná, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*. 2007; 21(4):983-992.
- Mantovani, Waldir. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape – SP [tese de Livre-Docência]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1993.
- Mariscal-Flores, Emílio José. Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de mata atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais [dissertação de Mestrado em Ciência Florestal]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1993.
- Meireles, Leonardo Dias; George John Shepherd & Luisa Sumiko Kinoshita. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. *Revista Brasileira de Botânica*. 2008; 31(4):559-574.
- Ministério do Meio Ambiente (MMA). Mata atlântica. [Acesso em: 7 mar. 2015]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>.
- Moraes, Pedro Luis Rodrigues de. Dispersão de sementes pelo monocarvoeiro (*Brachyteles arachnoides* Geoffroy, E.1806) no Parque Estadual de Carlos Botelho. Anais. II Congresso Nacional sobre Essências Nativas. São Paulo, SP. p. 1.199-1.205. 1992.
- Moreira, Carolina Mathias. Avaliação de métodos fitossociológicos através de simulações, para um trecho de cerradão na Estação Ecológica de Assis, SP [dissertação de Mestrado em Recursos Florestais]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; 2007.
- Moreno, Marcel R.; Marcelo T. Nascimento & Bruno C. Kurtz. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Botânica Brasílica*. 2003; 17(3):371-386.
- Negrelle, Raquel Rejane Bonato & Fernando C. da Silva. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no município de Caçador – SC. *Boletim de Pesquisa Florestal*. 1992; 24/25:37-54.
- Oliveira, Brayan Ricardo; Vinícius José Bravo; Melise A. Bravo & Brena Karina S. Franco. Florística e fitossociologia de uma floresta ombrófila densa, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. *Natureza on line*. 2013; 11(4):187-192.
- Oliveira-Filho, Ary T. & Marco Aurélio L. Fontes. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotrópica*. 2000; 32(4b):793-810.
- Ribeiro, Milton Cezar; Jean Paul Metzger; Alexandre Camargo Martensen; Flávio Jorge Ponzoni & Márcia Makiko Hirota. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*. 2009; 42:1.141-1.153.
- Ross, Jurandy Luciano Sanches & Izabel Cristina Moroz. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. Laboratório de Geomorfologia. São Paulo: Departamento de Geografia (FFLCH – USP)/Laboratório de Cartografia Geotécnica – Geologia Aplicada (IPT/Fapesp); 1997.
- Schmit, Lilian Alves; Adriana Moriguchi Jeckel; Anelise da Silva Santos; Camila Fernandes Jaeger; Carla Caldas da Silva; Daniel Kieling; Felipe Pires Franco; Jonas Cavalli; Karen Martins Limberger; Kim Ribeiro Barão; Lauren Martins Bentholdo; Letícia Paranhos de Oliveira; Natália Brisot Migon; Paula Espellet Dockhom; Pedro Joel Silva Filho; Renata Ilha; Sabrina Rocha Machado; Guendalina Turcato Oliveira; Eike Bromberg & Claudio Augusto Mondin. Levantamento florístico da vegetação herbácea do Morrinho de Porto Fagundes, Dom Pedro de Alcântara, RS, Brasil. Anais. Salão de Iniciação Científica da PUCRS. Porto Alegre, RS. p. 121-123. 2010.
- Silva, Alexandre Francisco. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP [tese de Doutorado em Ciência Florestal]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1989.

Silva, Alexandre Francisco & Hermógenes de Freitas Leitão Filho. Composição florística e estrutura de um trecho de mata atlântica de encosta no município de Ubatuba, SP. *Revista Brasileira de Botânica*. 1982; 5:55-94.

Spiegel, Murray R. *Estatística*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil; 1977. 580 p.

Tabarelli, Marcelo. Retenção de biodiversidade em paisagens modificadas e estratégia de conservação da floresta atlântica nordestina. *Anais. 58.º Congresso Nacional de Botânica*. São Paulo, SP. Sociedade Botânica do Brasil, 1. p. 278-281. 2007.

Tabarelli, Marcelo & Carlos A. Peres. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. *Biological Conservation*. 2002; 106(2):165-176.

Tubini, Roberta. Comparação entre regeneração de espécies nativas em plantios abandonados de *Eucalyptus saligna* Smith. em fragmento de floresta ombrófila densa em São Bernardo do Campo/SP [dissertação de Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz; 2006.