

RAFAELA DIAS VALECK DA SILVA

# **Florestas secundárias do Parque Estadual da Cantareira: Variações florísticas e estruturais**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

SÃO PAULO

2020

RAFAELA DIAS VALECK DA SILVA

# **Florestas secundárias do Parque Estadual da Cantareira: Variações florísticas e estruturais**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

ORIENTADORA: DRA. INÊS CORDEIRO

COORIENTADOR: FREDERICO ALEXANDRE ROCCIA DAL POZZO ARZOLLA

Ficha Catalográfica elaborada pelo **NÚCLEO DE BIBLIOTECA E MEMÓRIA**

Silva, Rafaela Dias Valeck

S586f Florestas secundárias do Parque Estadual da Cantareira: Variações florísticas e estruturais / Rafaela Dias Valeck Silva -- São Paulo, 2020.

134p.; il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020.

Bibliografia.

1. Sucessão. 2. Fitossociologia. 3. Serra da Cantareira. I. Título.

CDU: 581.526.422.2

A paciência, o incentivo, a força e principalmente o carinho que eu recebi dos meus orientadores, familiares e amigos. Foram as essências do fruto que estou colhendo hoje. Vitória esta que não é somente minha e sim, de todos vocês!

*“E como não se sentirá o homem pequeno diante desta  
gigantesca majestade esmagadora?  
E como se furtará ela de ser orgulhosa quando se lembrar de  
que basta um aceno de sua mão para destruir toda esta obra de  
uma quase eternidade?”*

*Löfgren, 1902*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, eu quero agradecer ao programa de Pós-graduação na área de Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente pela oportunidade e por toda atenção dada aos alunos;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq, pela concessão da bolsa de estudo;

Ao Instituto de Botânica pelo apoio logístico;

Ao Instituto Florestal que auxiliou neste trabalho direta ou indiretamente;

À minha orientadora Inês Cordeiro pelo auxílio, dedicação, paciência, esforço, amizade e todo conhecimento transmitido;

Ao meu coorientador Frederico Alexandre Rocchia Dal Pozzo Arzolla pelo auxílio, dedicação, paciência, amizade, carinho, todo conhecimento transmitido durante o período que trabalhamos juntos e pelo auxílio em todas as etapas deste trabalho;

À toda equipe do Parque Estadual da Cantareira, em especial ao Gestor Vladimir Arrais, pela oportunidade concedida deste trabalho ter sido desenvolvido no parque. Pela dedicação e zelo da equipe em conservar um importante remanescente florestal;

À toda equipe do herbário do Instituto de Botânica, alunos da Pós-graduação e pesquisadores, em especial, Otávio Luis Marques da Silva pelos conselhos transmitidos no período da execução do projeto, atenção e carinho;

Aos companheiros na execução do trabalho de campo Gina Alessandra Chabes Allain, Glaucia Cortez Ramos de Paula, Jéssica Maria Ferreira, Jéssica Neves, Leonardo Sousa da Silva, Leylla Pastore, Priscila Weingartner, Tânia Girão Mangolini e Yuri dos Santos, pelo companheirismo, dedicação, conselhos e todo conhecimento transmitido entre a equipe;

Ao meu esposo Leonardo Sousa da Silva por ter me ajudado em todas as fases deste trabalho, por ter me acompanhado em campo nos dias que eu mais precisava, pela orientação no desenvolvimento dos gráficos, esquemas, desenhos, mapas, tabelas, pelo seu carinho, dedicação, esforço e por sua presença em minha vida;

À Priscila Weingartner, pela disposição em ajudar, tanto com o trabalho de campo, carona, parte escrita, no desenvolvimento dos esquemas, ideias sugeridas e pela sua presença nos momentos que eu necessitei de um ombro amigo;

Aos pesquisadores do Instituto Florestal João Batista Baitello, Osny Tadeu Aguiar pela identificação das famílias botânicas Lauraeae e Myrtaceae, respectivamente, e pelo apoio concedido no trabalho de campo e no herbário;

À equipe do Herbário Dom Bento José Pickel do Instituto Florestal, principalmente Hernane Lima da Silva por ter auxiliado nos materiais botânicos coletados no desenvolvimento deste trabalho;

Ao Dirceu de Souza, funcionário do Instituto Florestal, pela escalada e coleta de materiais botânicos em árvores altas;

À toda minha família (Rosalina, Leonardo, Estrela, Alice, Rafael, Mayara, Mariana, Wesley, Vicentina, Calebe e Mateus) por terem compreendido a minha ausência neste período e por toda força concedida para concluir este trabalho;

À Banca de Qualificação João Batista Baitello, Maria Margarida da Rocha Fiuza de Melo e Eduardo Luis Martins Catharino pelas palavras, orientação, ideias sugeridas para este estudo;

À Banca de Defesa João Batista Baitello, Eduardo Luis Martins Catharino e Inês Cordeiro pela minuciosa avaliação;

E por fim, sendo o mais importante, pois sem ele, eu nada seria e nada faria, o meu Deus, aquele que me guia, ajuda e protege em todos os momentos da minha vida. Neste período não foi diferente, pois quantas vezes eu chorei e ele me confortou, quantas vezes nenhum homem na terra não tinha o poder de me ajudar, mas ele sim, me ajudou. Agradeço a Deus por mais está vitória e por ter colocado cada um de vocês citados acima em minha vida.

Muito obrigada!

## RESUMO

O Parque Estadual da Cantareira foi criado a partir da desapropriação de antigas fazendas de café, com intuito de proteger os mananciais de água para abastecimento da cidade de São Paulo. A recuperação natural das áreas de cultivo abandonadas produziu um mosaico de fragmentos de floresta secundária em diferentes fases sucessionais. O principal objetivo deste estudo foi comparar o estágio sucessional de trechos da floresta através da análise de sua estrutura e espécies características. Para isso foram selecionadas três áreas de 0,2 ha, denominados A, B e C. A distância aproximada da área C para A é de 250 m e da área A para a B 400 m. Cada um delas foi subdividida em 10 parcelas de 10x20 m. O critério de inclusão dos indivíduos foi o PAP (Perímetro a Altura do Peito)  $\geq 15$  cm. No total foram amostrados 1.020 indivíduos, pertencentes a 115 espécies, 80 gêneros e 45 famílias. As famílias mais ricas foram Myrtaceae (17 spp), Lauraceae (12 spp), Fabaceae (8 spp), Rubiaceae e Meliaceae (5 spp). Na área A foram amostrados 321 indivíduos, 54 espécies e 26 famílias. As famílias mais ricas foram Myrtaceae (10 spp), Lauraceae (6 spp), Rubiaceae (4 spp) e Monimiaceae (3 spp). Em B foram amostrados 399 indivíduos, 68 espécies e 32 famílias. As famílias mais ricas foram Myrtaceae (10 spp), Lauraceae (7 spp), Meliaceae (5 spp) e Sapindaceae e Monimiaceae (4 spp cada). Na área C foram amostrados 300 indivíduos, 56 espécies e 30 famílias, sendo as mais ricas Fabaceae (7 spp), Lauraceae, Euphorbiaceae e Myrtaceae (4 spp cada) e Meliaceae (2 spp). Os valores de densidade e dominância absolutas para cada área foram: área A (1605 indivíduos/ha e 45,39 m<sup>2</sup>/ha); área B (1995 ind./ha e 43,38 m<sup>2</sup>/ha); e a área C (1500 ind./ha e 30,62 m<sup>2</sup>/ha). As espécies que mais se destacaram pelos seus valores de cobertura foram: Área A - *Heisteria silvianii*, *Aspidosperma olivaceum*, *Psychotria suterella* e *Euplassa cantareirae*; Área B - *Alchornea triplinervia*, *Heisteria silvianii*, *Cupania oblongifolia* e *Cabrlea canjerana* e na área C - *Croton floribundus*, *Piptadenia gonoacantha*, *Alchornea triplinervia* e *Heisteria silvianii*. Na área A, 48,15% das espécies são secundárias tardias, 25,93% secundárias iniciais, 22,22% ombrófilas e 3,70% pioneiras. Na área B,



35,29% das espécies são secundárias iniciais, 35,29% tardias, 22,07% umbrófilas e 7,35% pioneiras. Na área C, 32,14% das espécies são secundárias iniciais, 28,57% pioneiras, 21,43% tardias e 17,86 umbrófilas. Na área A as secundárias tardias destacam-se pela dominância, densidade e riqueza, estando representadas em todos os estratos, majoritariamente no dossel. Na área B as iniciais destacam-se somente pela dominância, estando presentes no dossel, com densidade e riqueza igual às tardias. Na área C as pioneiras destacam-se pela dominância, estando presentes principalmente no dossel. As características do dossel, sub-bosque e da proporção de secundárias iniciais e tardias, pioneiras e umbrófilas, em cada um dos estratos dessas áreas, permitiu reconhecer a área A como a mais avançada das três, C como a mais inicial e B como intermediária. As análises de classificação e ordenação reconheceram três grupos de indivíduos que correspondem às três áreas de estudo, com maior proximidade entre A e B devido à predominância de espécies tardias nessas duas áreas. Quanto às síndromes de dispersão, as espécies zoocóricas são maioria nas três áreas estudadas, enquanto as anemocóricas crescem de A para C, com valor intermediário em B, enquanto as autocóricas apresentaram-se em número um pouco menor em B, em relação às demais. Foram encontradas sete espécies ameaçadas nas áreas estudadas: categoria vulnerável (VU) - *Ocotea catharinensis* nas três listas (São Paulo, Brasil e IUCN), *Cedrela fissilis*, *Trichilia silvatica* e *Eugenia prasina* (IUCN); Categoria em perigo (EN) - *Virola bicuhyba* e *Pouteria bullata* (São Paulo e Brasil) e *Euplassa cantareirae* em perigo (lista brasileira) e extinta (São Paulo).

Palavras-chave: Sucessão, Fitossociologia e Serra da Cantareira.

## ABSTRACT

The Cantareira State Park was founded after the expropriation of coffee farms, with the purpose of protecting springs to guarantee water supply to the city of São Paulo. The natural regeneration of vegetation in these abandoned coffee crops areas produced a mosaic of secondary forest patches in different successional phases. The main objective of this study was to compare the successional stage of forest fragments by the analysis of its structure and characteristic species. In order to do so, three areas of 0,2 ha were selected, named as A, B and C. The distance between C and A areas is around 250 m and between A and B is 400 m. Each one of them were divided in 10 plots of 10x20 m. All the trees with a DBH (Diameter at Breast Height)  $\geq 15$  cm were included in the study. A total of 1020 specimens were sampled, belonging to 115 species, 80 genera and 45 families. The richest families were Myrtaceae (17 spp), Lauraceae (12 spp), Fabaceae (8 spp), Rubiaceae and Meliaceae (5 spp each). In area A, 321 specimens were sampled, belonging to 54 species and 26 families. The richest families were Myrtaceae (10 spp), Lauraceae (6 spp), Rubiaceae (4 spp) and Monimiaceae (3 spp). In area B, 399 specimens were sampled, belonging to 68 species and 32 families. The richest families were Myrtaceae (10 spp), Lauraceae (7 spp), Meliaceae (5 spp), Sapindaceae and Monimiaceae (4 spp each). In area C, 300 specimens were sampled, belonging to 56 species and 30 families. The richest families were Fabaceae (7 spp), Lauraceae, Euphorbiaceae and Myrtaceae (4 spp each) and Meliaceae (2). Density and absolute dominance values for each area were: A (1605 specimens/ha and 45,39 m<sup>2</sup>/ha); B (1995 specimens/ha and 43,38 m<sup>2</sup>/ha); and C (1500 specimens/ha and 30,62 m<sup>2</sup>/ha). Species with the highest value of coverage were: Area A - *Heisteria silvianii*, *Aspidosperma olivaceum*, *Psychotria suterella* and *Euplassa cantareirae*; Area B - *Alchornea triplinervia*, *Heisteria silvianii*, *Cupania oblongifolia* and *Cabrlea canjerana* and Area C - *Croton floribundus*, *Piptadenia gonoacantha*, *Alchornea triplinervia* and *Heisteria silvianii*. In area A, late secondary species were dominant making 48,15% of total species, followed by early secondary species with 25,93%; understory,

22,22%, and pioneers, 3,70%. In area B, early and late secondary species were 35,29% and 35,29% respectively, followed by understory species 22,07% and pioneers 7,35%. In area C, early and late secondary species were 32,14%, pioneers with 28,57%, late secondary species with 21,43% and understory with 17,86%. In area A, the late secondary ones stand out for their dominance, density and richness, represented in all strata, mostly in the canopy. In area B, initial ones stand out only for their dominance, present in the canopy, with density and richness equal to the late ones. In area C, the pioneers stand out for their dominance, present mainly in the canopy. The characteristics of the canopy, understory and the proportion of early and late secondary, pioneer and understory species, in each of the strata areas, point out to area A as the most advanced of the three, C as the most initial and B as intermediate. The classification and ordering analyzes recognized three groups of individuals that correspond to the three study areas, with greater proximity between A and B due to the predominance of late species in these two areas. As for dispersion syndromes, zoochoric species are the majority in the three areas studied, while anemochoric species grow from A to C, with an intermediate value in B, while autochoric species appear a little less in B, compared to the others. Seven threatened species were found in the studied areas: vulnerable category (VU) - *Ocotea catharinensis* in the three lists (São Paulo, Brazil and IUCN), *Cedrela fissilis*, *Trichilia silvatica* and *Eugenia prasina* (IUCN); Endangered category (PT) - *Virola bicuhyba* and *Pouteria bullata* (São Paulo and Brazil) and *Euplassa canteirae* in danger (Brazilian list) and extinct (São Paulo).

Keywords: Succession, Phytosociology and Serra da Cantareira.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa.....	03
Figura 02. Reconstituição da cobertura florestal do Estado de São Paulo.....	04
Figura 03. Unidades de Conservação no Bioma Mata Atlântica.....	07
Figura 04. Expansão da mancha urbana na RMSP.....	09
Figura 05. Esquema de Sucessão ecológica com suas respectivas fases sucessionais (Inicial, Intermediária e Madura).....	13
Figura 06. Localização da área de estudo e seus Municípios abrangidos.....	18
Figura 07. Vista do contínuo de florestas do Parque Estadual da Cantareira a partir da Pedra Grande.....	18
Figura 08. Croqui das três áreas amostradas.....	20
Figura 09. Mapa com a localização das três áreas de estudo.....	21
Figura 10. A: Medindo Perímetro na altura do peito; B: Estimando altura; C: Placa de alumínio; D: Plaqueando indivíduo.....	22
Figura 11. A: Coletando; B: Tesoura de poda alta; C: Estilingue; D: Escalador Dircel.....	23
Figura 12. A – B: Herborizando o material botânico; B: Identificação por comparação com outros materiais botânicos; D: Especialistas respectivamente famílias Lauraceae e Myrtaceae; E: Bibliografias específicas.....	24
Figura 13. As cinco famílias mais representadas pelo número de espécies.....	33
Figura 14. As cinco famílias mais representadas pelo número de indivíduos.....	33
Figura 15. Os seis gêneros mais representados pelo número de espécies.....	33
Figura 16. A: As cinco famílias mais representadas pelo número de espécies na Área A.....	35
Figura 17. As cinco famílias mais representadas pelo número de indivíduos na Área A.....	35
Figura 18. Os seis gêneros mais representados pelo número de espécies na área A.....	35
Figura 19. As cinco famílias mais representadas pelo número de espécies na Área B.....	37
Figura 20. As cinco famílias mais representadas pelo número de indivíduos na Área B.....	37
Figura 21. Os seis gêneros mais representados pelo número de espécies na área B.....	37
Figura 22. As cinco famílias mais representadas pelo número de espécies na Área C.....	39

Figura 23. As cinco famílias mais representadas pelo número de indivíduos na Área C.....	39
Figura 24. Os oito gêneros mais representados pelo número de espécies na área C.....	39
Figura 25. As dez espécies de maior valor de importância no trecho “Área A”, expresso em porcentagem (%). DeR: Densidade Relativa, DoR: Dominância relativa e FrR: Frequência Relativa.....	42
Figura 26. As dez espécies de maior valor de importância no trecho “Área B”, expresso em porcentagem (%). DeR: Densidade Relativa, DoR: Dominância relativa e FrR: Frequência Relativa.....	43
Figura 27. As dez espécies de maior valor de importância no trecho “Área C”, expresso em porcentagem (%). DeR: Densidade Relativa, DoR: Dominância relativa e FrR: Frequência Relativa.....	44
Figura 28. Riqueza de espécies das três áreas estudadas.....	46
Figura 29. Densidade Absoluta de espécies das três áreas estudadas.....	46
Figura 30. Dominância Absoluta de espécies das três áreas estudadas.....	46
Figura 31. Riqueza das espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional nas três áreas de estudo.....	48
Figura 32. Riqueza de espécies e número indivíduos conforme a classificação sucessional Pioneira ou Não-Pioneira nas três áreas de estudo.....	48
Figura 33. Riqueza das espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional na Área A.....	51
Figura 34. Riqueza de espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional Pioneira ou Não-Pioneira na área A.....	51
Figura 35. Riqueza das espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional na Área B.....	53
Figura 36. Riqueza de espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional Pioneira ou Não-Pioneira na área B.....	53
Figura 37. Riqueza das espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional na Área B.....	55
Figura 38. Riqueza de espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional Pioneira ou Não-Pioneira na área C.....	55
Figura 39. Densidade e dominância relativas das espécies secundárias tardias na Área A.....	57
Figura 40. Densidade e dominância relativas das espécies secundárias tardias na Área B.....	58

Figura 41. Densidade e dominância relativas das espécies secundárias tardias na Área C.....	59
Figura 42. Densidade e dominância relativas das espécies secundárias iniciais na Área A.....	61
Figura 43. Densidade e dominância relativas das espécies secundárias iniciais na Área B.....	62
Figura 44. Densidade e dominância relativas das espécies secundárias iniciais na Área C.....	63
Figura 45. Densidade e dominância relativas das espécies umbrófilas Área A.....	65
Figura 46. Densidade e dominância relativas das espécies umbrófilas Área B.....	66
Figura 47. Densidade e dominância relativas das espécies umbrófilas Área C.....	67
Figura 48. Densidade e dominância relativas das espécies pioneiras na Área A.....	69
Figura 49. Densidade e dominância relativas das espécies pioneiras na Área B.....	69
Figura 50. Densidade e dominância relativas das espécies pioneiras na Área C.....	70
Figura 51. DoR: Dominância relativa das espécies pioneiras, secundárias iniciais e tardias e umbrófilas, nas três áreas estudadas.....	72
Figura 52. DeR: Densidade relativa das espécies pioneiras, secundárias iniciais e tardias e umbrófilas, nas três áreas estudadas.....	72
Figura 53. Riqueza de espécies pioneiras, secundárias iniciais e tardias e umbrófilas, nas três áreas estudadas.....	72
Figura 54. Diagrama total de perfil da Área A.....	74
Figura 55. Diagrama total de perfil da Área B.....	75
Figura 56. Diagrama total de perfil da Área C.....	76
Figura 57. Distribuição dos indivíduos em classes de altura na área A.....	78
Figura 58. Distribuição dos indivíduos em classes de altura na área B.....	80
Figura 59. Distribuição dos indivíduos em classes de altura na área C.....	82
Figura 60. Análise de classificação das parcelas das três áreas de estudo pelo método UPGMA e coeficiente Camberra. Coeficiente de correlação igual a 0,7821.....	84
Figura 61. Eixos 1 e 2 da análise de ordenação pelo método PCA das três áreas de estudo.....	85

Figura 62. Eixos 1 e 3 da análise de ordenação pelo método PCA das três áreas de estudo	86
.....	
Figura 63. Percentagens das síndromes de dispersão nas três áreas estudadas	87

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Classificação Sucessional adotadas por alguns autores o longo dos anos.....	14
Tabela 02. Composição florística das três áreas amostradas área A, área B e área C; classificação Sucessional, PI: Pioneira, I: Secundária inicial, T: Secundária tardia e UM: Umbrófilas, síndromes dispersão, ZOO: Zoocórica; ANE: Anemocórica e AUT: Autocórica.....	27
Tabela 03. Parâmetros com valores totais e por área.....	40
Tabela 04. Espécies exclusivas em cada área amostral.....	44
Tabela 05. Análises Classificação Sucessional (Secundárias Tardias, Secundárias Iniciais, Pioneiras e Umbrófilas) em trabalhos realizados em Florestas Ombrófilas Densas.....	49
Tabela 06. Análises Classificação Sucessional (Pioneiras e Não-Pioneiras) em trabalhos realizados em Florestas Ombrófilas Densas.....	49
Tabela 07. Lista de espécies ameaçadas e sua classificação nas listas de São Paulo, 2016, Brasil, 2019c e IUCN, 2019. Categorias VU: Vulnerável, EN: Em perigo e EX: Extinta. Paulo, SP.....	88



## SUMÁRIO

RESUMO .....	viii
ABSTRACT .....	x
LISTA DE FIGURAS .....	xii
LISTA DE TABELAS .....	xvi
1. INTRODUÇÃO .....	01
1.1 A Mata Atlântica .....	01
1.2 Formações Vegetais do Bioma Mata Atlântica .....	02
1.3 Histórico da Mata Atlântica no Estado de São Paulo .....	03
1.4 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) .....	05
1.5 Histórico do Sistema Ambiental Paulista .....	06
1.6 Unidades de Conservação (UCs) e Planos de Manejo .....	06
1.7 Serra da Cantareira, Sistema de água e o Parque Estadual da Cantareira (PEC) .....	08
1.8 Sucessão .....	10
1.8.1 Fases Sucessionais .....	11
1.8.2 Classificação Sucessional das espécies .....	13
1.9 Regeneração Florestal e Clareiras .....	14
1.10 Florística e fitossociologia .....	15
2. OBJETIVOS .....	16
2.1 Perguntas .....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	17
3.1 Área de Estudo .....	17
3.2 Métodos .....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
4.1 Composição Florística .....	26
4.1.1 Composição Florística Total .....	26
4.1.1.1 Riqueza e Abundância nas três áreas .....	32
4.1.2 Composição Florística por área estudada .....	34
4.1.2.1 Área A .....	34

4.1.2.2	Área B.....	36
4.1.2.3	Área C.....	38
4.1.3	Similaridade florística entre as áreas estudadas.....	40
4.2	Parâmetros fitossociológicos.....	40
4.2.1	Espécies.....	41
4.2.1.1	Área A.....	41
4.2.1.2	Área B.....	42
4.2.1.3	Área C.....	43
4.2.1.4	Comparação entre as três áreas estudadas.....	44
4.3	Classificação Sucessional.....	47
4.3.1	Grupos Ecológicos.....	47
4.3.1.1	Amostragens totais.....	47
4.3.1.2	Amostragens Área A.....	50
4.3.1.3	Amostragens Área B.....	52
4.3.1.4	Amostragens Área C.....	54
4.3.2	Espécies e seus respectivos grupos ecológicos.....	56
4.3.2.1	Espécies Secundárias Tardias.....	56
4.3.2.2	Espécies Secundárias Iniciais.....	60
4.3.2.3	Espécies Umbrófilas.....	64
4.3.2.4	Espécies Pioneiras.....	68
4.3.3	DoR, DeR e Riqueza.....	71
4.3.4	Caracterização das áreas estudadas.....	73
4.3.5	Estratificação florestal e distribuição diamétrica.....	77
4.3.5.1	Classes de altura Área A.....	77
4.3.5.2	Classes de altura Área B.....	79
4.3.5.3	Classes de altura Área C.....	81
4.3.6	Similaridade, agrupamento e ordenação entre as áreas de estudo.....	83
4.4	Síndromes de dispersão.....	87
4.5	Espécies ameaçadas de extinção.....	88
5.	CONCLUSÃO.....	89
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 A Mata Atlântica

Em meados do ano 1500, os portugueses ao chegarem à costa brasileira, encontraram a combinação de praia, mata e montanhas da nossa Mata Atlântica. Apesar de nunca terem visto nada igual, um dos primeiros atos ao pisar em terras brasileiras foi derrubar uma árvore e com ela construir uma cruz, para celebrar a primeira missa católica no Brasil. Este relato pode ter sido o início do desmatamento no nosso país, sendo um dos principais problemas atuais (Dean, 1996; Scarano, 2014; Lino & Amaral, 2018).

Mas, os portugueses não foram os primeiros a utilizarem os recursos naturais provindos da Mata Atlântica, pois antes deles pisarem em terras brasileiras, já habitavam populações indígenas, que utilizavam os recursos naturais para sobrevivência (Scarano, 2014). Desde então, o homem começou a utilizar os recursos provindos da floresta com tal intensidade, chegando a um ponto de destruí-la (Dean, 1996).

No início da colonização europeia, a Mata Atlântica ocupava uma área de aproximadamente 1,3 milhões de quilômetros quadrados ao longo da costa brasileira (Leite, 2007), cerca de 20% do território brasileiro (Lino & Amaral, 2018).

O Bioma Mata Atlântica se estendia desde Piauí até o Estado do Rio Grande do Sul, englobando assim, 17 estados brasileiros, (São Paulo, 2010; Fundação SOS Mata Atlântica, 2020). A variação de temperatura, relevo e solo ao longo da Mata Atlântica, fazem desta uma das florestas de maior biodiversidade do mundo (Leitão-Filho, 1987; Lino & Amaral, 2018; Brasil, 2019).

Myers (1988) foi o primeiro autor a usar o termo *Hotspots* descrevendo o alto nível de endemismo e destruição de alguns biomas tropicais. No Brasil, se enquadram nessas categorias o Cerrado e a Mata Atlântica (São Paulo, 2010; Lino & Amaral, 2018; Fundação SOS Mata Atlântica, 2020).

A Mata Atlântica abriga aproximadamente 15.700 espécies de plantas, 998 espécies de aves, 298 mamíferos, 370 anfíbios e 200 répteis (Fundação SOS Mata Atlântica, 2020; Brasil, 2019b), sendo que estes números crescem ano a ano, considerando as espécies ainda por descrever.

Atualmente, a Mata Atlântica ocupa aproximadamente 15% do território brasileiro (Fundação SOS Mata Atlântica, 2020), sendo considerado mundialmente o 5º bioma mais ameaçado, principalmente pela proximidade dos maiores centros urbanos do país. Grande parte dos remanescentes preservados hoje está localizada em áreas de difícil acesso (IBGE, 2019). Mas segundo alguns estudos realizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

- INPE e a Fundação SOS Mata Atlântica (2020), os trechos mais preservados encontram-se no interior de áreas protegidas, as Unidades de Conservação de várias categorias. Outras áreas que vem se recuperando em virtude de solicitações baseadas na legislação ambiental também contribuem com os serviços ecossistêmicos.

## **1.2 Formações Vegetais do Bioma Mata Atlântica**

O Bioma Mata Atlântica foi o primeiro Bioma a ser protegido por lei no ano de 2006, segundo a Lei nº 11.428, de 22/12/2006 (Brasil, 2019).

Como foi relatado anteriormente, pelo fato de sua extensão, apresenta de Norte a Sul do país várias formações vegetais, cada uma com sua composição florística (Leitão-Filho, 1987; Lino & Amaral, 2018).

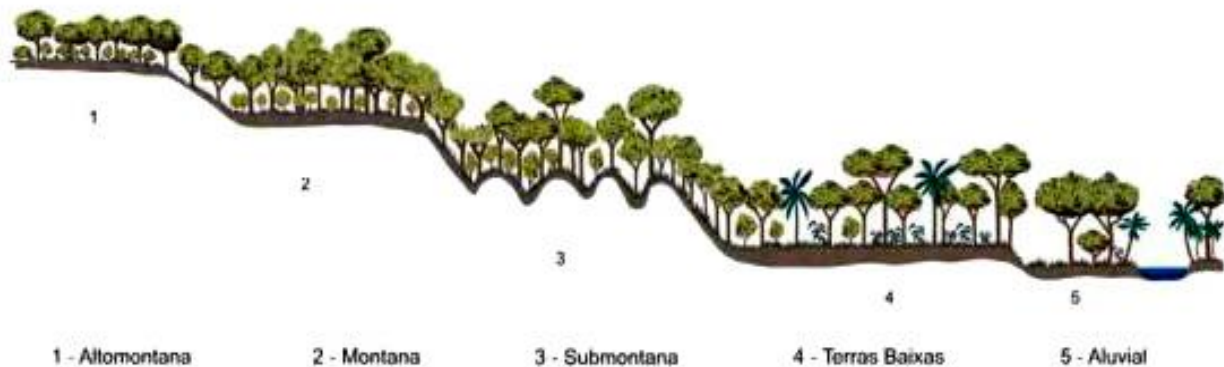
O Bioma Mata Atlântica foi se modificando ao longo dos anos, sendo que a usada atualmente, é composta pelas seguintes formações vegetais: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucárias; Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; Savana ou Cerrado e Savana-Estépica ou Caatinga; Estepe ou Campos de Altitude; Áreas das Formações Pioneiras, conhecidas como Manguezais, Restingas, Campos Salinos e Áreas Aluviais; Áreas de Tensão Ecológica; Refúgios Vegetacionais (IBGE, 2019; Brasil, 2019b; Fundação SOS Mata Atlântica, 2020).

As Florestas Ombrófilas são caracterizadas por serem úmidas e sempre verdes, com reduzida deciduidade em épocas secas. São representadas por três agrupamentos: Floresta Ombrófila Mista, conhecida também como Floresta de Araucaria, exclusiva da Mata Atlântica, ocorre na região Sul e Sudeste do país; Floresta Ombrófila Densa, ocorre na Mata Atlântica e na Amazônica; Floresta Ombrófila Aberta, de ocorrência restrita na Mata Atlântica e mais frequente na Amazônica (Capobianco, 2001; Scarano, 2014).

As Florestas Ombrófilas Densas se caracterizam, entre outros aspectos, pela altitude em que se encontram. Se subdividem em 5 grupos principais: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, presente até 50 metros em relação ao nível do mar; Floresta Ombrófila Densa Submontana, 50 a 500 metros; Floresta Ombrófila Densa Montana, 500 a 1500 metros e a Floresta Ombrófila Densa Altomontana, presente acima de 1500 metros, restando-se a Floresta Ombrófila Densa Aluvial, presente em qualquer das formações anteriores, ao longo dos curso de água (IBGE, 2012), (Figura 1).

A Floresta Ombrófila Densa Montana está presente em regiões tropicais localizada no alto dos planaltos e das serras, suas características mais marcantes são: vegetação sempre

úmida e verde, com período de seca curto (cerca de 5 meses por ano), quando a perda de folhas por indivíduo é de até 20%, predomínio de árvores grandes, riqueza de lianas e epífitas, dossel geralmente uniforme e relativamente contínuo (Ellenberg & Mueller-Dombois, 1967; Klein, 1990 e IBGE, 2012).

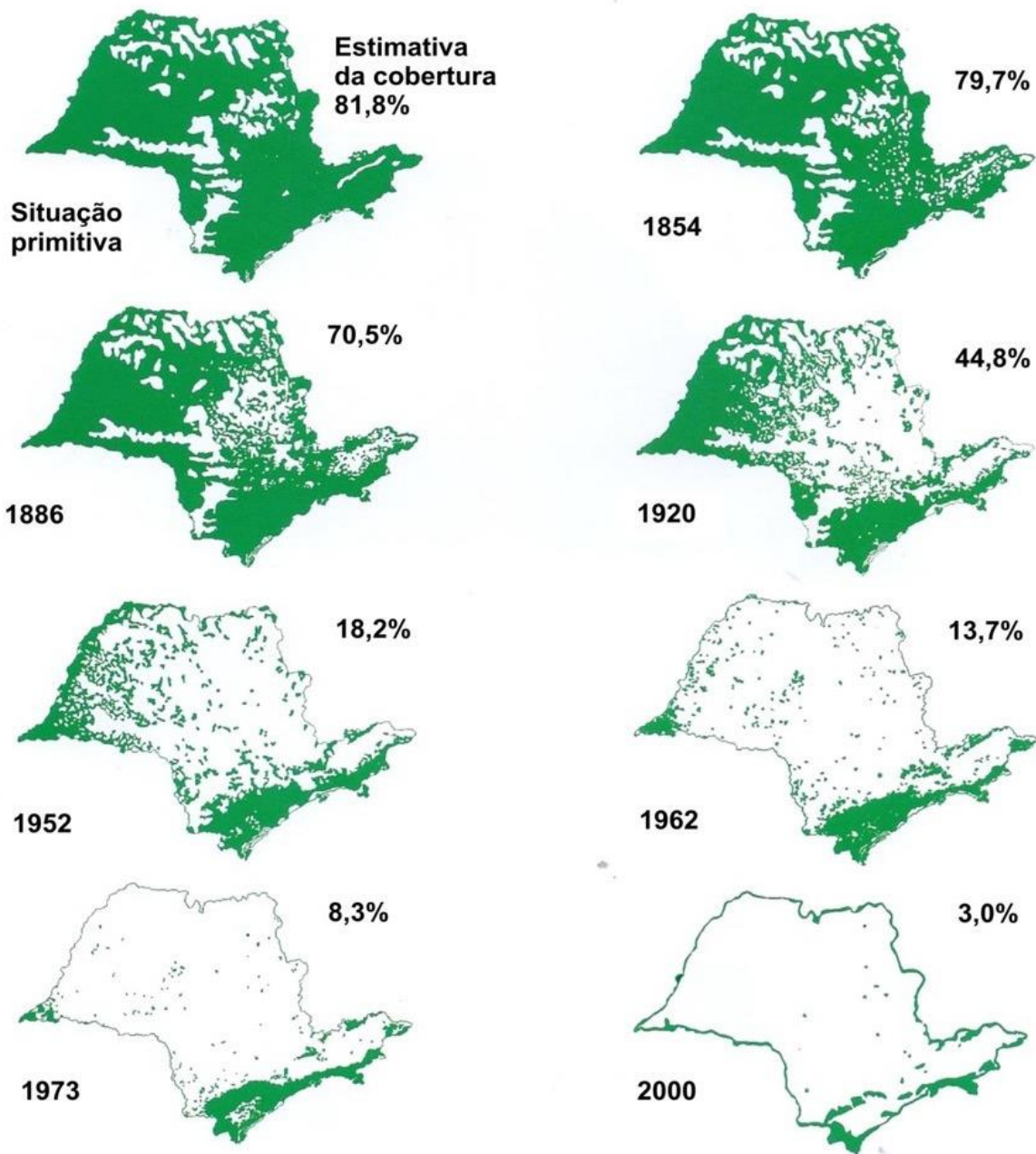


**Figura 1:** Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa. Fonte: IBGE, 2012.

### 1.3 Histórico da Mata Atlântica no Estado de São Paulo

A diminuição drástica da cobertura florestal no estado de São Paulo deve-se a fatores antrópicos. Um dos principais motivos foi a expansão cafeeira (Rocha & Costa, 1998; RBMA, 2019).

Conforme a Figura 2, em meados de 1850, ainda em uma situação primitiva, o estado mantinha aproximadamente 80% de sua cobertura original de Mata Atlântica. Desde então, o desmatamento se intensificou. No final do século XIX e no início do século XX ocorreu a expansão cafeeira, possibilitada pela chegada dos imigrantes europeus e pela construção de ferrovias entre o interior de São Paulo e o Porto de Santos para transportar as colheitas. Em 1950, um século após, o estado possuía apenas 18% de sua cobertura vegetal original. Segundo Leite (2007), neste período as ferrovias pararam de crescer e os cafezais começaram a diminuir, com a substituição das ferrovias pelo transporte rodoviário. Hoje, como resultado deste histórico, temos fortes pressões vividas diariamente, como o aumento do desmatamento, avanço da agricultura e agropecuária, exploração de espécies nativas, expansão urbana desordenada, aterros e aumento da poluição. Esses fatores trouxeram graves consequências não só para a população local, mas também globalmente, resultando na diminuição da qualidade de vida, extinção da flora e fauna, aumento de espécies exóticas invasoras e processos ecossistêmicos debilitados (Rocha & Costa, 1998; Ayres, 2006; RBMA, 2019).



**Figura 2:** Reconstituição da cobertura florestal do Estado de São Paulo. Fonte: Victor, 1975.

Apesar da destruição da floresta ao longo da história de São Paulo, o estado ainda preserva a maior área contínua da Mata Atlântica no Brasil, nas encostas da Serra do Mar. Por essa área abrigar alta riqueza de biodiversidade foi tombada como um Patrimônio Natural e em 1991 como Reserva da Biosfera (Leite, 2007).

Em 2005, utilizando imagens de satélite, o Instituto Florestal realizou alguns estudos para o Inventário Florestal da Vegetação Natural de São Paulo e concluiu que a percentagem remanescente de florestas no estado era de 13,94%, equivalente a 3.457.301 hectares (RBMA, 2019).

A Região Metropolitana de São Paulo está entre os maiores aglomerados do mundo, juntamente com Tóquio, Deli, Xangai, Cidade do México e Mumbai (Bremaeker, 2016), todas de grande importância econômica para seus países. O Produto Interno Bruto (PIB) da Região Metropolitana de São Paulo corresponde a aproximadamente 16% do Brasil.

A população atual da Região Metropolitana de São Paulo estima-se em aproximadamente 13 milhões de pessoas, cerca de 10% da população brasileira (IBGE, 2019). Esta concentração populacional excessiva consome os recursos naturais de forma exagerada, sendo um dos principais fatores atuais da supressão da vegetação nativa no estado (São Paulo, 2010; IBGE, 2019).

#### **1.4 Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA)**

A Reserva da Biosfera é um programa MAB (*Man and Biosphere* – O Homem e a Biosfera), criado em 1971, pela Organização das Nações Unidas para Educação e Cultura (Unesco). Tem como objetivo conservar a biodiversidade, desenvolver a sustentabilidade, a pesquisa científica e a educação ambiental de forma eficaz e harmônica (Ayres, 2006; Leite, 2007; Lino & Amaral, 2018).

Em 1988, a Legislação Ambiental brasileira reformulou-se juntamente com a nova Constituição Federal, resultando na criação de um grande número de Unidades de Conservação (RBMA, 2019).

Segundo Lino & Amaral (2018), no Brasil são reconhecidas sete Reservas da Biosfera de grandes dimensões, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Amazônia Central, Cinturão Verde da Cidade de São Paulo e por último, a Serra do Espinhaço. Hoje, 19% do território nacional encontra-se em Reservas da Biosfera.

Os objetivos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica são conservar a biodiversidade, paisagem e todos os recursos naturais, valorizar a sociodiversidade e o patrimônio étnico e cultural e fomentar o desenvolvimento econômico sustentável de forma harmônica. Nesse contexto, a RBMA contribui para as políticas públicas criando áreas protegidas, apoiando projetos de educação ambiental e pesquisa científica (Lino & Amaral, 2018).

## 1.5 Histórico do Sistema Ambiental Paulista

As instituições dedicadas ao meio ambiente foram criadas para proteger e conservar a biodiversidade e solucionar problemas ambientais no estado (São Paulo, 2020). As grandes instituições como o Instituto de Botânica de São Paulo, criado em 1938, a partir do Serviço de Botânica do Estado, idealizado pelo naturalista Frederico Carlos Hoehne; a Fundação Parque Zoológico de São Paulo, criado em 1958; o Instituto Florestal, criado em 1970, a partir do Serviço Florestal e do Horto Botânico de São Paulo, criado em 1896, tendo como seu primeiro titular o naturalista Alberto Löfgren; em 1973 foi criada a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) tendo como o seu principal objetivo fiscalizar todas as ações ligadas ao meio ambiente; e por fim a Secretaria do Meio Ambiente, criada em 1986, como responsável pelas Unidades de Conservação de remanescentes de Mata Atlântica e Cerrado no Estado de São Paulo (Leite, 2007).

Hoje, a Secretaria de Infraestrutura e do Meio Ambiente (SIMA) reúne o Instituto de Botânica, Florestal, Geológico, Cetesb, Fundação Florestal e Fundação Parque Zoológico (São Paulo, 2020), todos atuando de uma forma ou outra em questões ambientais do Estado de São Paulo.

## 1.6 Unidades de Conservação (UCs) e Plano de Manejo

Em 1934, não havia o conceito de UC, mas as áreas de preservação na época eram mencionadas no Código Florestal (Ayres, 2006). A Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 instituiu o SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Brasil, 2019c), regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340 de 22 de agosto de 2002. Esta lei estabeleceu os conceitos e parâmetros básicos para a organização dos sistemas de Unidades de Conservação nas esferas federal, estadual e municipal (Ayres, 2006; Rodrigues & Bononi, 2008; Silva *et al.*, 2014). Hoje, a criação de UC é uma estratégia mundial, sendo a forma mais apropriada para a conservação *in situ* da biodiversidade (Rodrigues & Bononi, 2008).

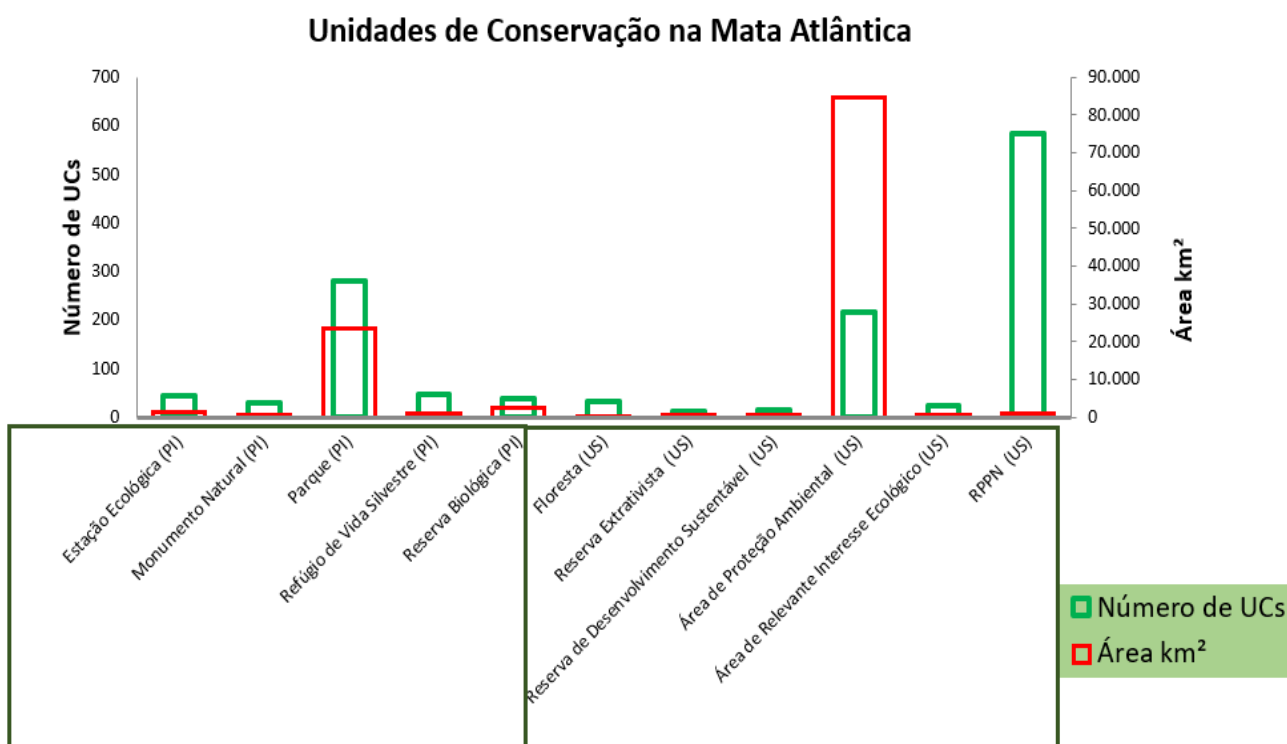
As Unidades de Conservação possuem uma classificação própria, pois a diversidade do ambiente resulta em objetivos e manejos distintos. Conforme o SNUC (Brasil, 2019c) as UCs se dividem em dois grandes grupos: Unidades de Proteção Integral, nas quais o principal objetivo é a preservação da natureza, permitindo apenas usos indiretos, ou seja, ações que não envolvam coletas ou consumo dos recursos naturais. Compreendem as categorias Estação Ecológica, Monumento Natural, Parque, Refúgio de Vida Silvestre e Reserva Biológica;



Unidades de Uso Sustentável, as quais têm como objetivo de unir a preservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais, ou seja, permite intervenções no ambiente sem que debilite a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, sendo estas, Floresta, Reserva Extrativista, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico e Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN (Rodrigues & Bononi, 2008; Brasil, 2019d).

Conforme Silva *et al.* (2014) umas das primeiras áreas naturais protegidas do Estado de São Paulo foram criadas por volta de 1896, os atuais Parque Estadual Alberto Löfgren e Parque Estadual da Cantareira. Logo após, em 1909, foi criada a Estação Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba nas encostas da Serra do Mar (São Paulo, 2020). O Parque Campos do Jordão foi o primeiro parque estadual de São Paulo, criado em 1941 (Hirata, 2013).

Atualmente, conforme a figura 3, no Brasil, existem 1.324 UCs na Mata Atlântica, aproximadamente 117.000 km<sup>2</sup> (Brasil, 2019d).



**Figura 3:** Unidades de Conservação no Bioma Mata Atlântica. Fonte: SNUC/MMA - [www.mma.gov.br/cadastro\\_uc](http://www.mma.gov.br/cadastro_uc) Atualizada em: 28/01/2019.

A Região Metropolitana de São Paulo contém diversas áreas protegidas, destacando-se APA da Várzea do Rio Tietê e APA Serra do Itapeti, Parque Ecológico de Guarapiranga, Parque Estadual Águas da Billings, Parque Estadual Alberto Löfgren, Parque Estadual da Cantareira, Parque Estadual Jaraguá, Parque Estadual Juquery, Parque Estadual Jurupará e

Parque Estadual Serra do Mar e Reserva Florestal do Morro Grande (São Paulo, 2010; São Paulo 2020b).

O decreto nº 84.017/79 regulamenta os Planos de manejo das UCs, que constituem relatórios técnicos fundamentados, com normas de uso da área e seus recursos naturais, zoneamento e todos os procedimentos que visam assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas (Ayres, 2006; Parron *et al.*, 2015).

## **1.7 Serra da Cantareira, Sistema de Água e o Parque Estadual da Cantareira (PEC)**

A Serra da Cantareira ocupa uma área de aproximadamente 320 km<sup>2</sup>, localizada ao norte da mancha urbana que engloba o município de São Paulo. É composta por morros, sua altitude é de 800 a 1200 m e a temperatura média anual varia de 18°C a 20°C. A cobertura vegetal é a Floresta Ombrófila Densa Montana da Mata Atlântica (São Paulo, 2010).

Entre os serviços ecossistêmicos da Serra da Cantareira, destaca-se a riqueza de seus mananciais de água (São Paulo, 2010). O sistema Cantareira capta água de alguns rios como: Jacareí, Jaguarí, Juquerí e Cachoeira, tendo uma produção de aproximadamente 30 mil litros de água por segundo (Ayres, 2006).

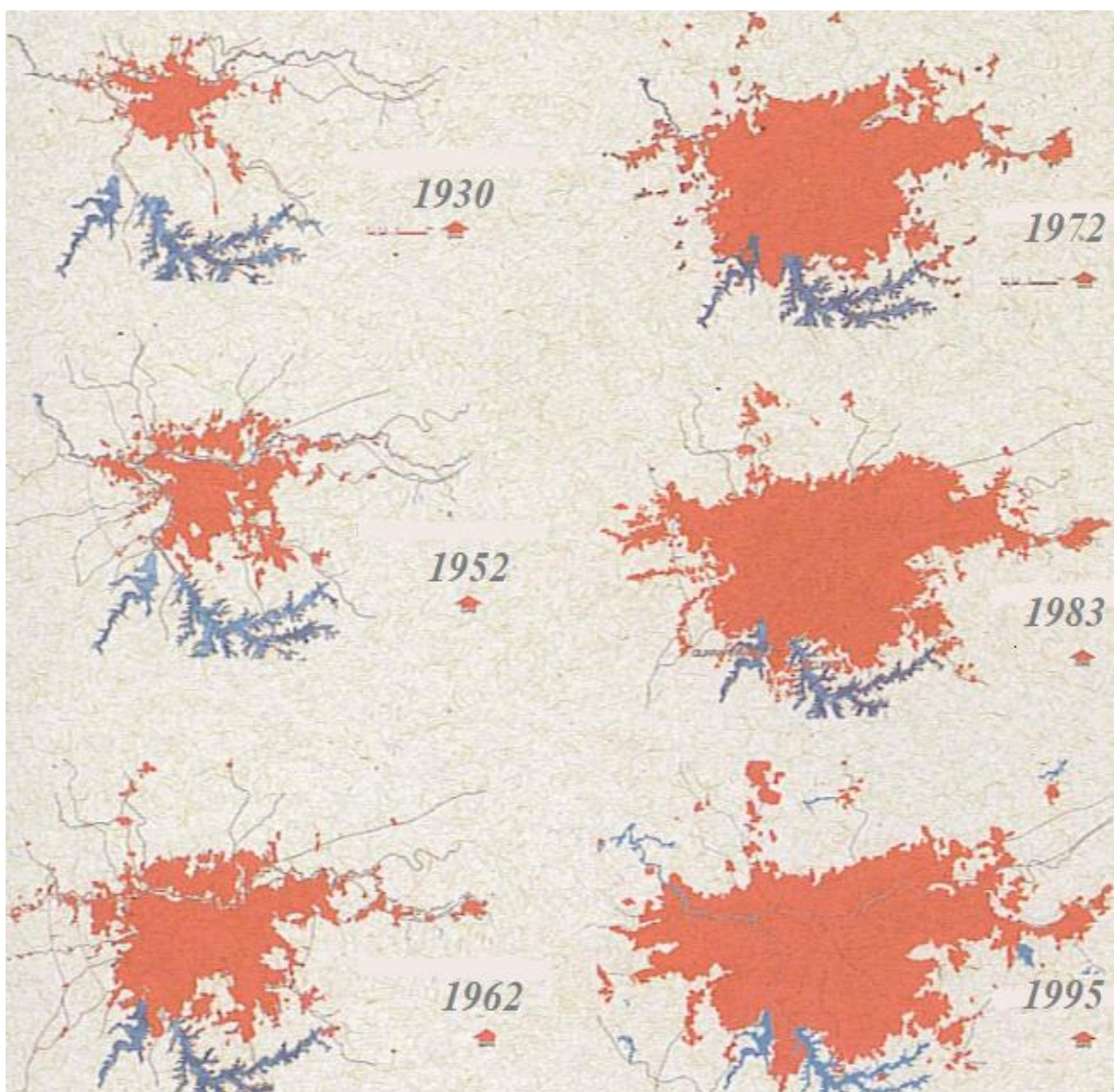
A captação de água na Serra da Cantareira iniciou-se em 1877, aproximadamente neste período foi realizada a construção da casa da bomba, que distribuía água da Cantareira para o centro da cidade de São Paulo (Arzolla, 2002). O abastecimento acontecia a partir de um sistema de pequenas represas, as quais eram suficientes para sustentar a população que residia no centro da cidade, que recebia uma água de excelente qualidade. Com o passar do tempo, a urbanização foi crescendo, não sendo mais suficiente o manancial que havia na Serra da Cantareira, necessitando o auxílio de outros mananciais e represas da região metropolitana de São Paulo. Atualmente somente uma parte do município de Guarulhos é abastecida pela represa do Parque (São Paulo, 2010).

Grande parte da Serra da Cantareira está protegida no Parque Estadual da Cantareira, sendo o restante dela tomado pela urbanização da metrópole (Ayres, 2006).

Em meados de 1890, foram desapropriadas antigas fazendas de café, com intuito de proteger os mananciais e a floresta nativa (Arzolla, 2011). Em 1896, com auxílio de Alberto Löfgren e outros naturalistas, foi implantado o Horto Botânico da Cantareira. Posteriormente, foi criada uma Reserva Florestal, conhecida hoje como o Parque Estadual da Cantareira, Decreto 41.626 de 1963. Em 1968, começou a ser referido como Parque Turístico, conforme

o Decreto Estadual nº 10.228/68, e em 1983 tanto o Parque Estadual da Cantareira como o Parque Estadual Alberto Löfgren foram tombados como Patrimônio Cultural Paulista (Resolução 18 de 04/08/1983). O nome Cantareira vem de cântaro, ou seja, vaso de barro ou metal. É considerada a maior floresta tropical nativa situada dentro de um perímetro urbano. O objetivo da criação do parque foi conservar a floresta nativa, restaurar a vegetação das áreas degradadas e proteger seus mananciais (Ayres, 2006; São Paulo, 2010).

O Parque Estadual da Cantareira tem um diferencial em relação a outras áreas protegidas do Estado de São Paulo, sua localização na região Metropolitana de São Paulo (Ayres, 2006). A figura 4 mostra a expansão histórica da mancha urbana de São Paulo sobre áreas do cinturão verde, como por exemplo, mananciais de água da região sul e as franjas da Serra da Cantareira.



**Figura 4:** Expansão da mancha urbana na RMSP. Fonte: São Paulo (2010).

## 1.8 Sucessão

A sucessão é o processo natural de desenvolvimento da comunidade vegetal que possibilita o estabelecimento de plantas em uma área desprovida de vegetação ou onde esta sofreu algum distúrbio, seguida da regeneração (Brancalion *et al.*, 2015).

Clements (1916) desenvolveu e consolidou o termo sucessão. O autor ao falar de sucessão, usava a palavra *Sere* que significa em latim “raiz comum”, tratando-se de um processo universal. As comunidades vegetais convergem em direção a uma vegetação clímax conforme as mudanças vão ocorrendo. Ao descrever sucessão, o autor usava algumas palavras chaves: Iniciação, quando os indivíduos começam a surgir na área; Seleção, quando a população se estabelece; Continuação, quando ocorrem substituições conforme o estágio sucessional; Término, quando a vegetação alcança a fase conhecida como clímax. Essas palavras chaves em conjunto resumem o processo sucessional. Considerou também que florestas estáveis ou perturbadas dificilmente estarão em completo equilíbrio e que o clima é um grande fator que determina o desenvolvimento da vegetação.

Entretanto, Gleason (1926) e Tansley (1935) relataram que além do clima como já havia considerado Clements (1916), outros fatores, tais como o solo e a topografia também determinam o desenvolvimento da vegetação em um processo sucessional. Egler (1954) interpretou a sucessão como uma sequência de fisionomias, onde cada fase contém suas espécies dominantes características. Margalef (1963) considerou que a sucessão inicia com ecossistemas mais simples, até alcançar ecossistemas mais complexos, contendo maior diversidade de espécies vegetais e outras formas de vida. A mesma autora ainda relata que as espécies pioneiras se estabelecem no período mais inicial da sucessão, quando há baixa competição. Odum (1969) acrescenta que quanto maior a biomassa do substrato, mais avançada estará a sucessão.

Pickett (1976) diz que a sucessão é um processo gradual, no qual as substituições das espécies acontecem com o passar do tempo. Connell & Slatyer (1977) mencionam que a sucessão acontece devido às mudanças ocorridas em uma comunidade vegetal após perturbações, que resultam em aberturas de espaço, como as clareiras antrópicas ou naturais, apresentando três modelos sucessionais. No modelo por ele denominado de facilitação, as espécies que primeiro colonizam um espaço aberto alteram o ambiente, facilitando o estabelecimento de outras espécies que vem a substituí-las. No segundo modelo chamado tolerância, as espécies iniciais não alteram o ambiente, facilitando ou mesmo dificultando o estabelecimento de novas espécies na sucessão, mas apenas coexistem com as espécies com

diferentes exigências ambientais. E, por fim, no terceiro modelo, Inibição, quando há espécies que inibem o estabelecimento de novas espécies.

Glenn-Lewin *et al.* (1992) considera que as comunidades vegetais equilibradas e estáveis são raras e que não há uma definição de estágio final de sucessão. Ainda relata que a sucessão seria um processo estocástico, em que os distúrbios variam ao longo do tempo.

O processo sucessional ocorre em diferentes escalas espaciais e temporais e quando a floresta chega ao status de clímax ou madura, a sua dinâmica não se encerra ali, pois sempre distúrbios poderão ocorrer (Chazdon, 2008).

A sucessão pode ser classificada em primária ou secundária. Na primeira ela se inicia em área sem nenhum tipo de vegetação, enquanto na secundária, ocorre em área com vegetação perturbada, devido a distúrbios naturais ou antrópicos (Glenn-Lewin *et al.*, 1992, Brancalion *et al.*, 2015).

Hoje, floresta primárias são escassas, predominando florestas denominadas como secundárias, que apesar disso, ainda permitem a sobrevivência de várias espécies (Chazdon *et al.*, 2009). O uso intensivo do solo para agropecuária e expansão urbana aponta para a extinção das florestas tropicais em um futuro não muito distante, sendo portanto fundamentais estudos sobre a sucessão secundária dessas florestas (Gómez – Pompa & Wiechers, 1979).

As florestas secundárias são compostas por mosaicos de manchas em diferentes idades ou fases sucessionais (Ewel, 1980; Hartshorn, 1980, Urban *et al.*, 1987, Brown & Lugo, 1990).

### **1.8.1 Fases Sucessionais**

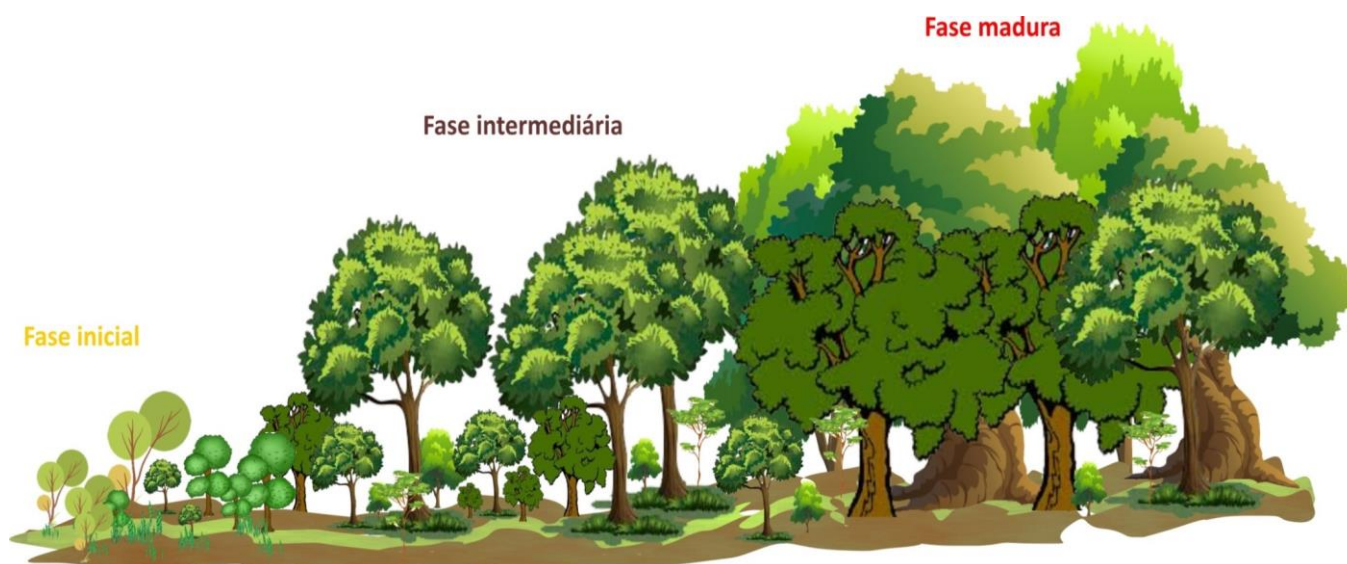
No processo sucessional são identificados estágios ou fases. Padronizar os períodos desses estágios ou fases sucessionais é uma tarefa desafiadora, pois se trata de um processo contínuo no qual há muitas variáveis que podem diversificar a velocidade e a trajetória da sucessão. Mas é uma abordagem muito útil para análises de estudos comparativos referentes aos processos ecológicos (Chazdon, 2016). Conhecer a área de estudo e os trabalhos nela realizados é fundamental para entender a sucessão em um determinado local (Arzolla, 2011).

Clements (1916) relata que as mudanças ocorridas nas fases são caracterizadas pela presença de diferentes espécies, sendo que as que predominam em uma fase da sucessão, não são as mesmas que se destacam nas outras, não significando, porém, que não possam estar presentes em todas as fases; como por exemplo espécies pioneiras podem ser encontradas em clareiras de florestas maduras (Schorn & Galvão, 2009; Gandolfi & Rodrigues, 1996). A

avaliação da substituição de espécies é fundamental para o entendimento da fase sucessional em que se encontra uma determinada área (Whitmore, 1989).

O estágio sucessional da floresta pode ser determinado pela frequência desses grupos sucessionais (Budowski, 1965). As fases sucessionais podem ser divididas em fase inicial, intermediária e madura ou final de sucessão (Figura 5). Se considera, em geral, que na fase inicial, há uma predominância de espécies pioneiras, quando há um dossel, este geralmente é falho, em virtude de grandes clareiras, resultando em alta luminosidade no solo, geralmente apresentando baixa riqueza de espécies. Na fase intermediária predominam espécies conhecidas como secundárias iniciais, o dossel é mais contínuo, com clareiras menores, resultando em menor luminosidade no solo e maior riqueza de espécies. No sub-bosque desta fase ocorrem espécies típicas deste estrato, bem como plantas jovens de espécies secundárias. Na fase madura, as espécies secundárias tardias são as dominantes, o dossel é fechado e denso, com clareiras pequenas e em menor quantidade em relação à fase anterior, dificultando ainda mais a penetração da luz no solo. Nesta fase o sub-bosque é estável e contém alta riqueza de espécies típicas deste estrato (Clements, 1916; Budowski, 1965; Klein, 1984; Brokaw, 1985; Saldarriaga *et al.*, 1988; Whitmore, 1989; Castellani & Stubblebine, 1993; Finegan, 1996; Gandolfi & Rodrigues, 1996; Guariguata & Ostertag, 2001; Arzolla, 2002; Martins & Rodrigues, 2002; Catharino *et al.*, 2006; Schorn & Galvão, 2009; Arzolla, 2011; Chazdon, 2016).

A floresta madura é aquela que encontra-se em estágio avançado de sucessão, mas a dinâmica da sucessão continua com abertura de novas clareiras (Chazdon, 2013). Para uma floresta chegar à fase madura, várias décadas são necessárias, por isso Finegan (1996) considerou as florestas maduras um dos ecossistemas mais frágeis do mundo.



**Figura 5:** Esquema de Sucessão ecológica com suas respectivas fases sucessionais (Inicial, Intermediária e Madura). Elaborado por Priscila Weingartner. Programa Corel Draw, 2019.

### 1.8.2 Classificação Sucessional das espécies

As espécies arbóreas apresentam diferentes comportamentos, resultando em estágios distintos (Gandolfi *et al.*, 1995). Entender esses comportamentos e o funcionamento da distribuição das espécies é compreender a sucessão, pois a comunidade florestal procura seguir uma sequência, ou seja, a substituição de espécies. A classificação sucessional das espécies pode ser dividida de algumas formas como podemos observar na tabela 1. O primeiro autor a aventurar-se neste tema foi Budowski (1965), classificando as espécies como pioneiras, secundárias iniciais, tardias e clímax. Posteriormente, alguns autores concordaram com Budowski, outros parcialmente, acrescentando algumas mudanças na classificação. Já outros autores preferem simplificar, pois assim, há um menor risco de erro. Até mesmo a Resolução CONAMA nº 01, de 31 de janeiro de 1994. Entretanto, o número de categorias utilizadas variam muito entre as classificações existentes.

De forma geral, a classificação pode ser dividida em dois grupos, um formado pelas espécies que conseguem sobreviver em condições de baixa luminosidade propriamente ditas, as não pioneiras, secundárias, tardias, clímax ou tolerantes a sombra, ou as que germinam, crescem e se reproduzem somente em condições de alta luminosidade, conhecidas como as pioneiras, iniciais ou as heliófitas (Barretto, 2013).

Ao separarmos as espécies por categorias, os autores, de uma forma geral, destacam que: Espécies pioneiras são aquelas que predominam no início da sucessão, presentes em grandes clareiras, suas sementes germinam somente sobre a condição de luz (raio solar) direta no solo, contem sementes pequenas e alta produção, o crescimento é rápido resultando em um

ciclo de vida curto; Secundárias iniciais se destacam na fase intermediária de sucessão, se estabelecem em pequenas clareiras, se assemelham com as pioneiras, mas têm ciclo de vida mais longo; Secundárias tardias estão presentes em todas as fases de sucessão, mas se destacam na fase madura, não necessitam de clareiras para se estabelecerem, geralmente as sementes são robustas, com uma baixa produção, podendo apresentar dormência em um pequeno período e suas plântulas são adaptadas em condições de sombras e os jovens podem viver nessas condições por longo tempo, crescimento lento, resultando em ciclo de vida longo; Espécies umbrófilas ou típicas de sub-bosque, estão presentes em todas as fases, mas com maior densidade na fase madura, o que as diferem das secundárias tardias é que em todo seu ciclo de vida se desenvolvem inteiramente no estrato inferior da floresta (Budowski, 1965; Gómez-Pompa, 1971; Swaine & Whitmore, 1988; Kageyama & Castro, 1989; Gandolfi, 1991; Catharino *et al.*, 2006).

**Tabela 1:** Classificação Sucessional adotadas por alguns autores o longo dos anos.

Ano	Autor	Classificação
1965	Budowski	Pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax
1971	Gómez-Pompa	Primária e secundária
1980	Denslow	Pioneira, secundária e sub-bosque
1989	Whitmore	Pioneira e Clímax
1989	Kageyama & Castro	Pioneira, clímax e sub-bosque
1991	Gandolfi	Pioneira, secundária inicial e secundária tardia
1992	Rodrigues & Shepherd	Pioneira, secundária inicial, secundária tardia e típica de sub-bosque
1994	Tabarelli	Pioneira, secundária inicial, secundária tardia e climax
1996	Bernacci & Leitão-Filho	Pioneira, secundária inicial e secundária tardia
1997	Aragaki	Pioneira, secundária inicial e secundária tardia
2001	Aguiar <i>et al.</i>	Pioneira, secundária inicial, secundária tardia e climax
2006	Catharino <i>et al.</i>	Pioneira, secundária inicial, secundária tardia e umbrófila
2007	Polisel & Franco	Pioneira, secundária, tardia e umbrófila
2011	Lima <i>et al.</i>	Pioneira e não-pioneira
2011	Arzolla	Pioneira, secundária inicial, secundária tardia e umbrófila
2013	Barretto	Pioneira, secundária inicial e secundária tardia
2017	Moura & Mantovani	Pioneira, secundária inicial, secundária tardia e sub-bosque

## 1.9 Regeneração Florestal e Clareiras

Para que ocorra a regeneração de uma floresta é fundamental que existam fontes de propágulos e condições ambientais adequadas (Guariguata & Ostertag, 2001). O solo é um importante fator para o início do processo de regeneração, as primeiras espécies pioneiras que se estabelecem em uma clareira provém do banco de sementes (Baider *et al.*, 1999).

Na regeneração da Floresta Atlântica do Sul e Sudeste há uma tendência no aumento da riqueza, da diversidade de espécies, do percentual de espécies zoocóricas, de sub-bosque,



de espécies tolerantes à sombra e dos atributos físicos da floresta, como área basal e volume (Klein, 1990; Mendonça *et al.*, 1992; Leitão-Filho, 1993; Tabarelli & Mantovani 1999).

Basicamente, a regeneração das florestas se dá pelo preenchimento das clareiras com espécies provenientes de remanescentes florestais próximos (Kageyama & Castro, 1989).

O tamanho da clareira é um importante fator que irá determinar a heterogeneidade da floresta (Brokaw & Scheiner, 1985; Whitmore, 1989; Martins & Rodrigues, 2002). Denslow (1980) acrescenta ainda que as clareiras influenciam no microclima da área e conclui que muitas espécies dependem das clareiras para se estabelecer (Denslow, 1980).

Há dois tipos de clareiras em uma floresta: As grandes, produzidas por catástrofes, como deslizamento de terra, tornados ou até mesmo queda de árvores dominantes, onde a luz solar penetra com facilidade no solo, provocando o aumento da temperatura e diminuição da umidade na área, podem causar grandes mudanças florísticas na floresta, como aumento da riqueza de espécies pioneiras. As clareiras pequenas são geralmente formadas pela morte de árvores do dossel ou simplesmente pela quebra de galhos, podendo ocorrer em qualquer fase da sucessão florestal. Neste caso, podem não ocorrer grandes mudanças florísticas, pois as espécies já estabelecidas na floresta ocuparão as clareiras (Whitmore, 1989). As clareiras são de grande importância na manutenção da composição e da dinâmica da floresta (Tabarelli & Mantovani, 1997).

Entretanto, a ação do homem, muitas vezes, reduz uma floresta a fragmentos relativamente pequenos e distantes entre si; a criação de corredores ecológicos interligando tais fragmentos de diferentes idades, pode contribuir para o restabelecimento da riqueza da floresta original (Chazdon, 2013).

Estudos mostram que, de uma forma geral, há uma tendência de diminuição no desmatamento nos países tropicais, devido ao aperfeiçoamento da legislação ambiental, mas é visível que este desmatamento ainda é maior que as áreas regeneradas, ou em processo de recuperação (Chazdon, 2013). Vale lembrar que na Amazônia, isto não é observado, pelo fato do aumento feroz no desmatamento nos últimos anos, resultando em gigantescos danos ambientais e econômicos (Almeida *et al.*, 2019).

## **1.10 Florística e Fitossociologia**

Estudos florísticos são fundamentais para o entendimento da sucessão secundária (Finegan, 1996). É necessário conhecer os táxons presentes em uma área e compará-los através de outros levantamentos, assim, buscando uma melhor compreensão referente à

ecologia regional e local (IBGE, 2012). Os estudos sobre o estabelecimento de espécies nas clareiras de uma floresta são importantes para entender os processos e os fatores envolvidos em sua regeneração (Martins & Rodrigues, 2002).

A fitossociologia tem como o seu principal objetivo descrever e compreender as relações quantitativas das espécies dentro de uma comunidade vegetal, definir as espécies mais representadas pela sua abundância e estabelecer relações entre a dominância e a importância relativa entre as espécies da comunidade (Rodrigues, 1988).

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo deste estudo é comparar o estágio sucessional de trechos da floresta do Parque Estadual da Cantareira através da análise de sua estrutura e espécies características de seus estratos.

Contribuir para o conhecimento, conservação e a proteção das florestas secundárias urbanas.

### **2.1 Perguntas**

- ✓ Como a composição florística e a estrutura variam nas áreas analisadas?
- ✓ É possível reconhecer estágios sucessionais diferentes nas áreas estudadas?
- ✓ Como as espécies de diferentes grupos sucessionais estão representadas nas áreas estudadas?

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Área de Estudo**

O Parque Estadual da Cantareira (PEC) possui 7.916,5 hectares de área, ou 80 km<sup>2</sup>, que equivale a 8.000 campos de futebol, 50 parques Ibirapuera ou o dobro da Floresta da Tijuca (Ayres, 2006). O PEC foi criado conforme o Decreto Estadual nº 41.626/63 e pela Lei nº 10.228/68. Abrange quatro municípios: Caieiras, cuja população passa dos 63 mil habitantes e abriga importantes indústrias de papel; Guarulhos, uma das cidades mais populosas do Brasil, com mais de 1 milhão de habitantes, que abriga o Aeroporto Internacional de Guarulhos e trechos de estradas que ligam os estados como a Rodovia Presidente Dutra, entre São Paulo e Rio de Janeiro e a Rodovia Fernão Dias, entre São Paulo e Minas Gerais; Mairiporã, com uma população aproximada de 50 mil habitantes, algumas indústrias e um forte setor hortifrutigranjeiro e, por fim, a cidade de São Paulo, a capital do estado, com mais de 10 milhões de habitantes, o centro econômico, financeiro e cultural mais importante do Brasil (Silva, 2000).

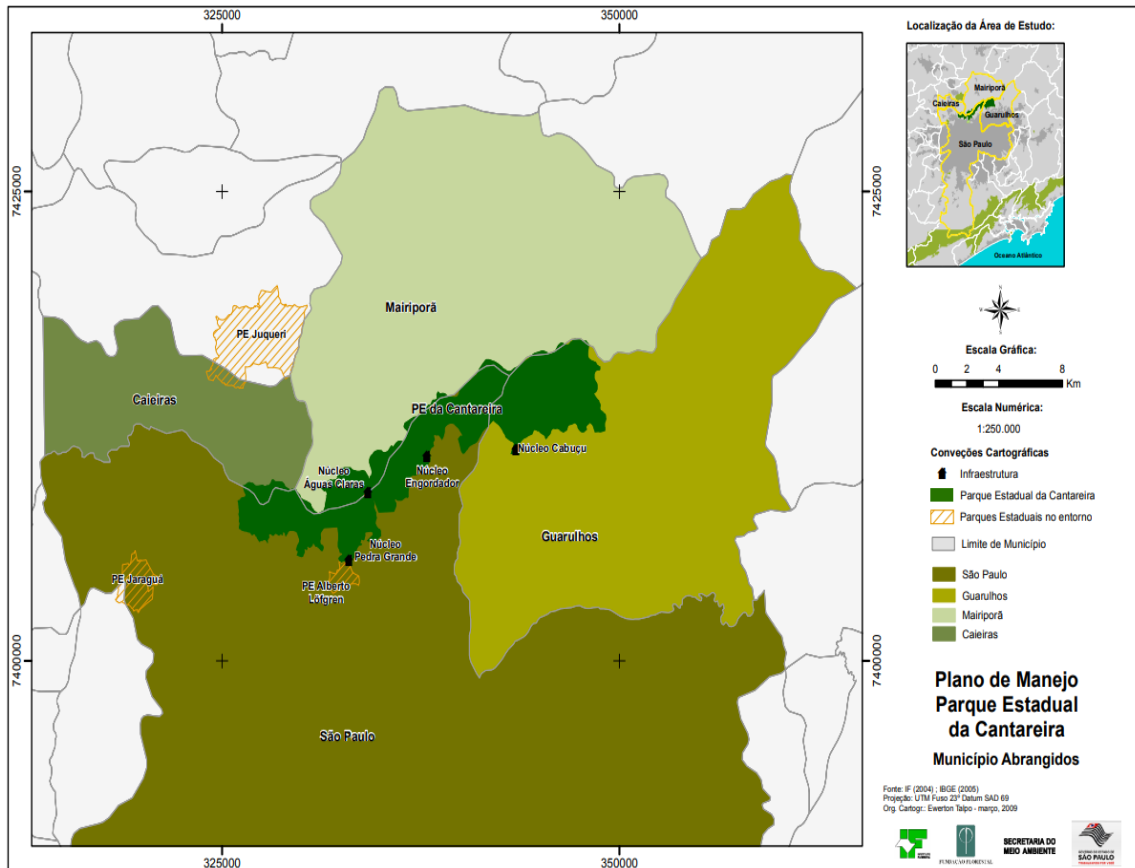
O PEC é dividido por Núcleos (Figura 6): Núcleo Engordador localizado entre os municípios de Mairiporã e São Paulo, cujos principais atrativos são trilhas pela floresta e a Casa da Bomba, tombada como patrimônio histórico do sistema de abastecimento de água de São Paulo; Núcleo Águas Claras, localizado entre os municípios de São Paulo e Mairiporã, cujos atrativos são trilhas e o Lago das Carpas; Núcleo Cabuçu, localizado em Guarulhos, com trilhas, cachoeiras e represas; e por fim, o Núcleo Pedra Grande, abrange os municípios de Mairiporã, São Paulo e Caieiras, cuja atração é uma grande rocha granítica com cerca de 50 m de extensão, que funciona como um mirante para cidade de São Paulo a 1.010 m de altitude (Ayres, 2006).

A área de estudo está localizada nas proximidades da Pedra Grande, Núcleo Pedra Grande do Parque Estadual da Cantareira (Figura 7).

Conforme o IBGE (2012), a área é recoberta pela Floresta Ombrófila Densa Montana.

De acordo com a classificação de Koppen, o clima é do tipo úmido, temperado e sem estação seca – Cfb (São Paulo, 2010), ou seja, com precipitação média do mês mais seco > 30mm e a temperatura média do mês mais quente <22°C (Koppen, 2019).

O relevo é montanhoso, com amplitudes de 120 a 400 metros e altitudes de 875 a 1215 metros (São Paulo, 2010).



**Figura 6:** Localização da área de estudo e seus Municípios abrangidos. Fonte: São Paulo, 2010.

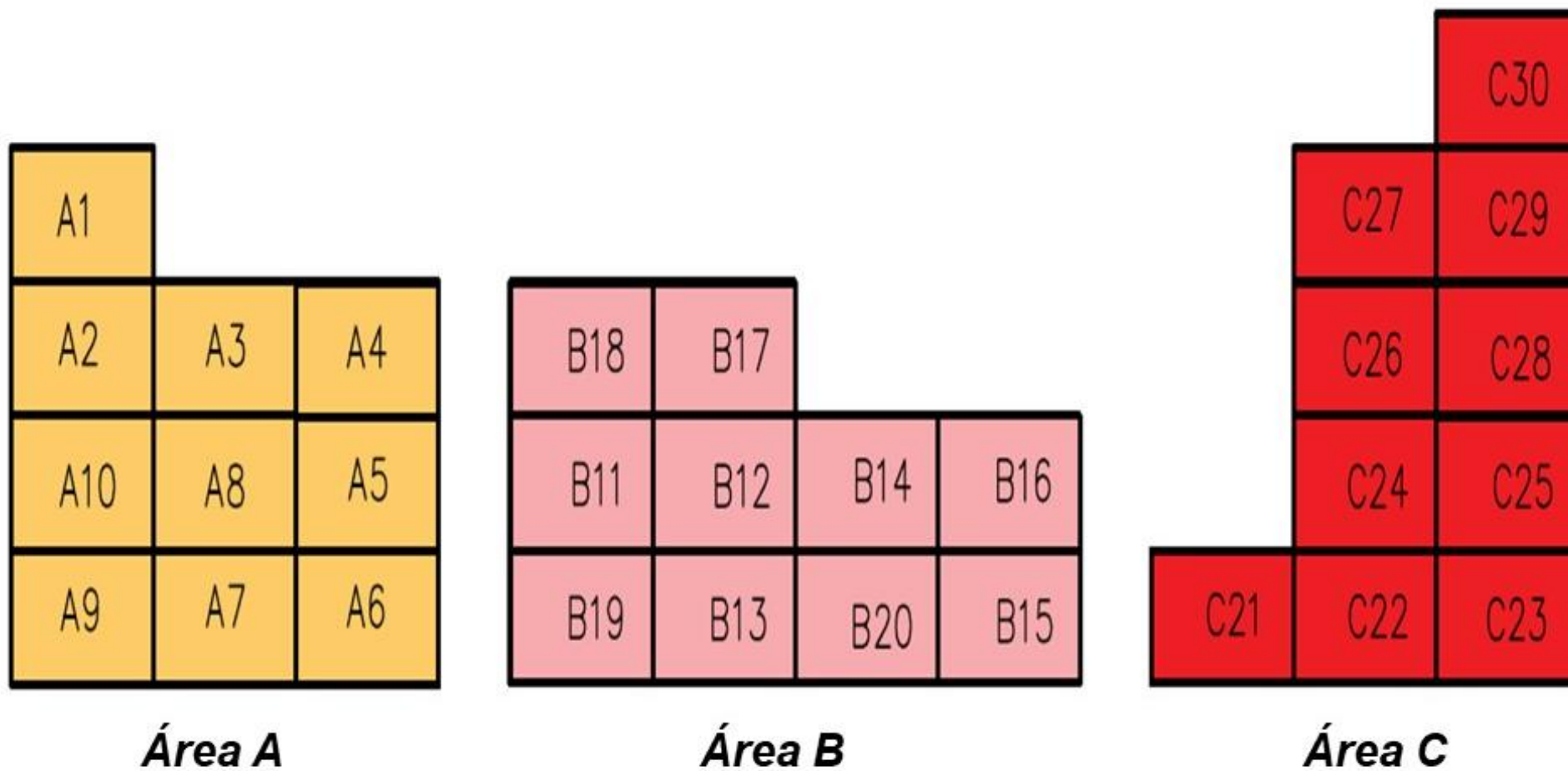


**Figura 7:** Vista do contínuo de florestas do Parque Estadual da Cantareira a partir da Pedra Grande. Foto: Do autor, 2017.

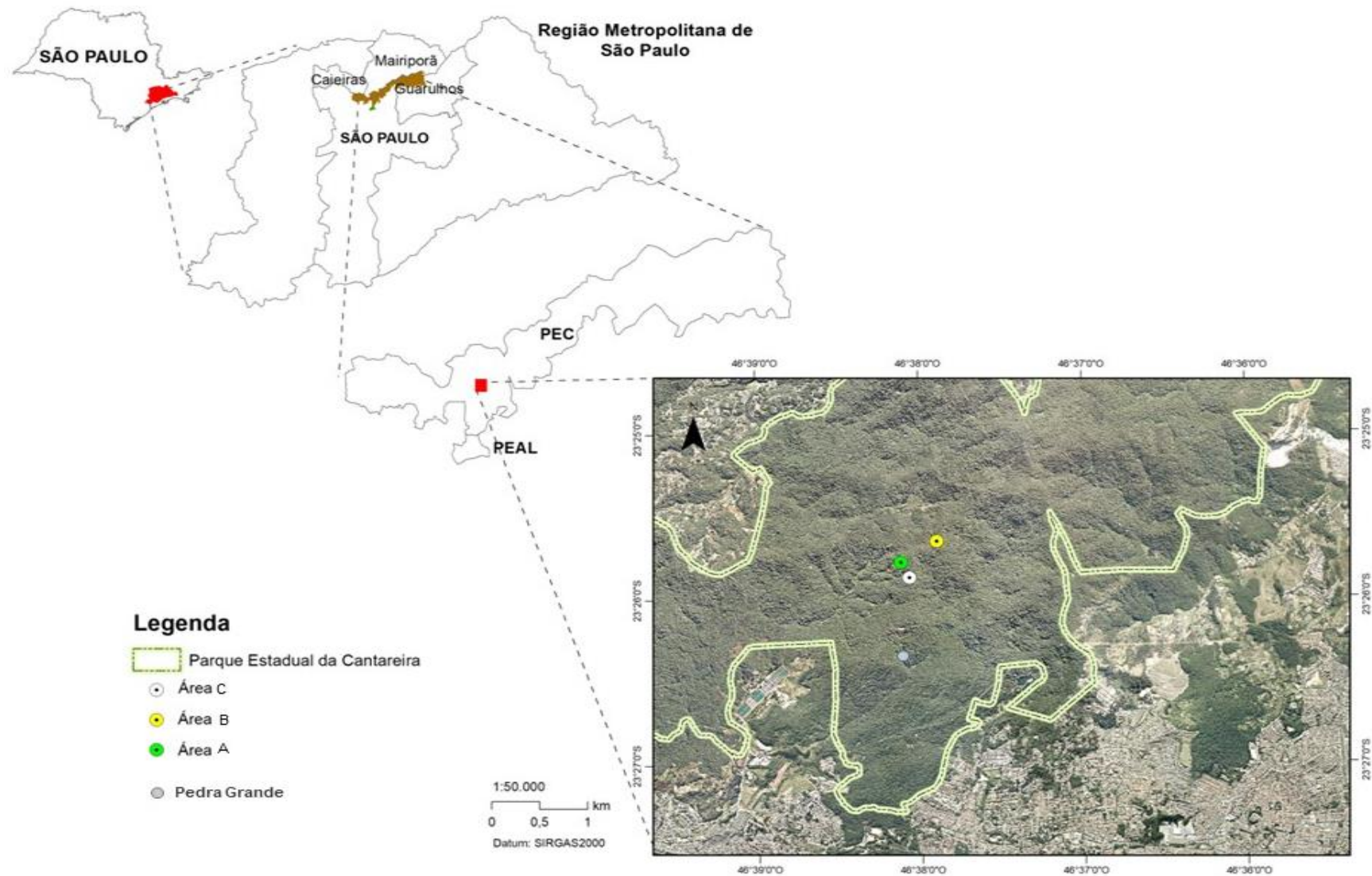
## 3.2 Métodos

O trabalho de campo foi realizado no período de 08/2018 à 12/2019. As principais atividades foram: selecionar a área de estudo; montar as parcelas; medir, amostrar, identificar e coletar os indivíduos arbóreos.

Para o presente estudo, foram estudadas três áreas amostrais de 0,2 ha, cada uma delas com dez parcelas contíguas de 10x20m (Figura 8), totalizando uma área amostral de 0,6 hectares. A distância aproximada da área C para A é de 250 m e da área A para a B é de 400 m (Figura 9), área A (23°25'46.50"S, 46°38'6.95"O), área B (23°25'40.74"S, 46°37'54.24"O) e a área C (23°25'53.91"S, 46°38'0.23"O). A escolha das áreas seguiu os seguintes parâmetros: A) Distâncias aproximadas entre as áreas estudadas; B) Distâncias das trilhas para evitar o efeito de borda (Rodrigues & Shepherd, 1992); C) Declividades semelhantes; D) Dossel de cada uma das áreas com espécies predominantes pertencentes a diferentes grupos sucessionais.

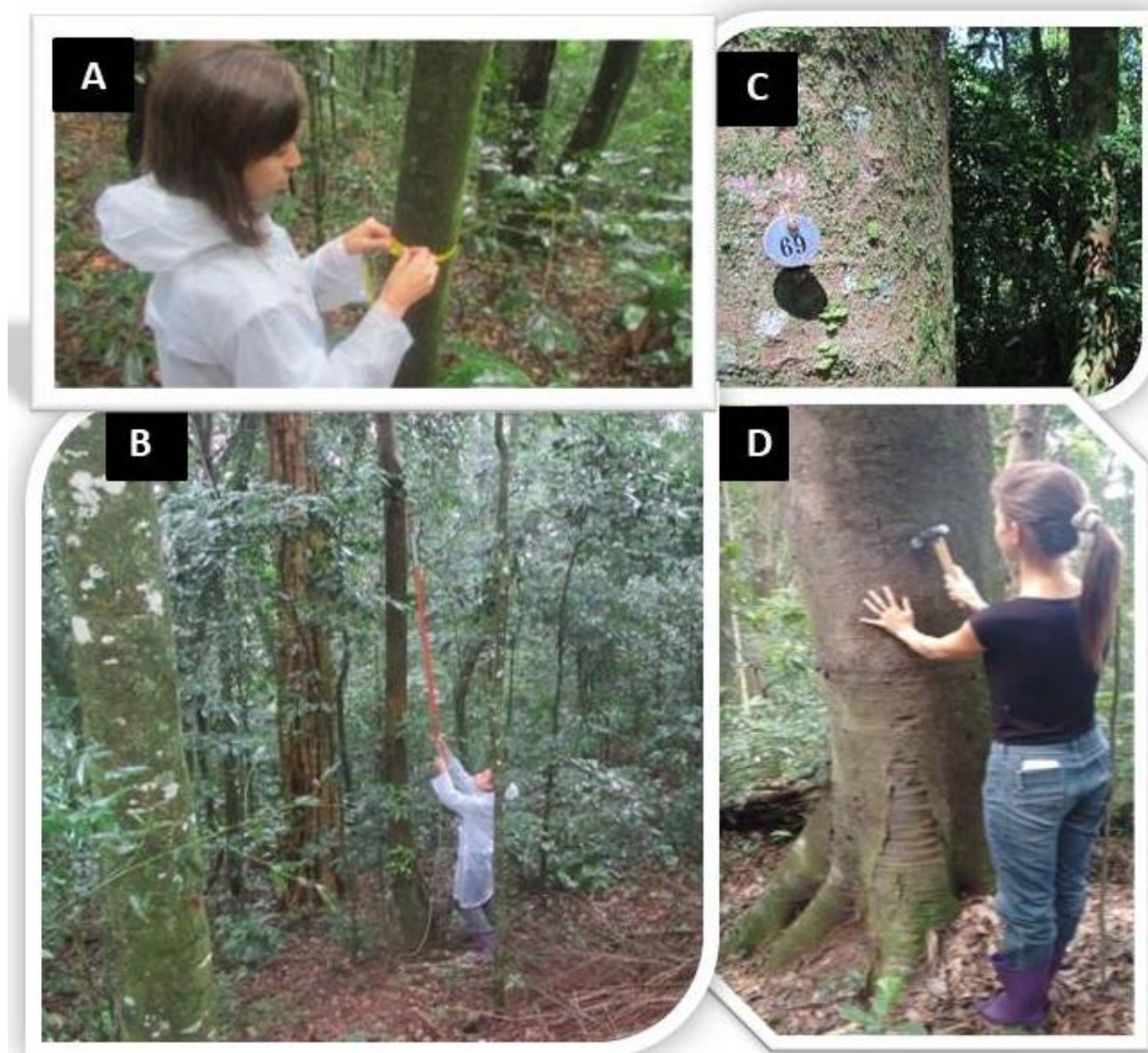


**Figura 8:** Croqui das três áreas amostradas. Elaborado pela Autora, 2019



**Figura 9:** Mapa com a localização das três áreas de estudo. Elaborado por Marina Kanashiro, 2019.

Como critério de inclusão dos indivíduos arbóreos e samambaiáçu foi utilizado o PAP (perímetro do tronco à altura de 1,30 m acima do solo)  $\geq 15$  cm (Figura 10-A). Os indivíduos mortos, mesmo em pé, não foram amostrados. A altura das árvores foi estimada utilizando-se a tesoura de poda alta como referência (Figura 10-B). Os indivíduos foram numerados com placas alumínio (Figura 10 C-D).



**Figura 10:** A: Medindo Perímetro na altura do peito; B: Estimando altura; C: Placa de alumínio; D: Plaqueando indivíduo. Fotos: Da autora, 2019.

As amostras botânicas foram coletadas (Figura 11-A), utilizando tesoura de poda alta (Figura 11-B), estilingue (Figura 11-C) e, quando necessário, escalador (Figura 11-D). Foram herborizadas conforme Fidalgo & Bononi (1984), (Figura 12 A-B), identificadas por comparação com exsicatas depositadas no herbário (Figura 12-C), consultas a especialistas,



(Figura 12-D), e bibliografias específicas, (Figura 12-E). Os materiais coletados foram depositados no Herbário Dom Bento Pickel (SPSF) do Instituto Florestal. Para a classificação das famílias, foi utilizado o **Angiosperm Phylogeny Group – APG IV** (APG - Angiosperm Phylogeny Group, 2016) e de forma complementar, Souza & Lorenzi (2008). Os nomes científicos foram conferidos com a lista de espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil, 2020, em construção).



**Figura 11:** A: Coletando; B: Tesoura de poda alta; C: Estilingue; D: Escalador Dircel.  
Fotos: Da autora, 2019.



**Figura 12:** A – B: Herborizando o material botânico; B: Identificação por comparação com outros materiais botânicos; D: Especialistas respectivamente famílias Lauraceae e Myrtaceae; E: Bibliografias específicas. Fotos: Da autora, 2019.

Os parâmetros fitossociológicos calculados foram os seguintes (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974): número de indivíduos ( $n_i$ ), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR), frequência relativa (FR), valor de cobertura (VC) e valor de importância (VI), calculados pelas seguintes fórmulas:

$$DeA = n/A$$

DeA = densidade absoluta da espécie (%)

$N_i$  = número de indivíduos da espécie

A = área

$$DeR = 100.(n/N)$$

DeR = densidade relativa da espécie (%)

N = número de indivíduos da espécie

N = número total de indivíduos amostrados

$$DoA = AB/A$$

DoA = dominância absoluta da espécie (%)

AB = área basal da espécie

A = área

$$DoR = 100.(\Sigma AB/ABT)$$

DoR = dominância relativa da espécie (%)

	$\Sigma AB$ = somatória da área basal da espécie
	ABT = área basal total
FA = 100.(p/PT)	FA = frequência absoluta da espécie (%)
	P = número de parcelas com ocorrência da espécie
	PT = número total de parcelas
FR = 100.(FA/ $\Sigma$ FA)	FR = frequência relativa da espécie (%)
	FA = frequência absoluta da espécie (%)
	$\Sigma$ FA = somatória das frequências absolutas
VC = DR + DoR	VC = valor de cobertura da espécie (%)
	DR = densidade relativa da espécie
	DoR = dominância relativa da espécie
VI = DR + DoR + FR	VI = valor de importância da espécie (%)
	DR = densidade relativa da espécie
	DoR = dominância relativa da espécie
	FR = frequência relativa da espécie

Os cálculos foram realizados com o programa Fitopac 2.1 (Shepherd, 2010).

As espécies foram classificadas, segundo o tipo de dispersão de seus propágulos, como zoocóricas, anemocóricas e autocóricas de acordo com Arzolla (2002, 2011); Catharino *et al.* (2006) e Moura & Mantovani (2017).

As espécies ameaçadas de extinção foram levantadas em IUCN (2019), na lista nacional (Portaria MMA nº 443/2014 - Brasil, 2019c) e na lista estadual (Resolução SMA Nº 58, de 05 de Junho de 2016), (São Paulo, 2016).

A classificação foi baseada principalmente em observações de campo e em trabalhos realizados por Arzolla (2002, 2011), Bernacci *et al.* (2006) e Catharino *et al.* (2006). Foram feitas duas classificações sucessionais, sendo uma mais detalhada, nesta usamos as categorias: espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e umbrófilas. Sendo que as três primeiras categorias seguimos conforme Budowski, (1965) e as umbrófilas foram adaptadas nos trabalhos de Catharino *et al.* (2006) e Arzolla (2002 e 2011); segunda classificação, na qual classificamos as espécies como pioneira e não-pioneira, conforme Resolução CONAMA nº 01, de 31 de janeiro de 1994.

Foram realizadas análises multivariadas de classificação e ordenação, utilizando matrizes de número de indivíduos, para verificar a eventual formação de grupos nas unidades amostrais da área de estudo e comparar as parcelas e blocos entre si. Nas análises de

classificação, para comparação de matrizes de números de indivíduos, foram utilizados os métodos UPGMA com coeficiente de Bray-Curtis.

Todas as análises acima foram feitas com Fitopac 2.1 (Shepherd, 2010).

Foi utilizado os programas AutoCad Civil e CorelDraw para elaboração do croqui das parcelas e dos esquemas apresentados ao longo do texto.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Composição Florística**

#### **4.1.1 Composição florística total**

No levantamento geral, foram amostrados 1020 indivíduos, distribuídos em 115 espécies, 80 gêneros e 45 famílias. (Tabela 2).

**Tabela 2:** Composição florística das três áreas amostradas área A, área B e área C; classificação Sucessional, PI: Pioneira, I: Secundária inicial, T: Secundária tardia e UM: Umbrófilas; Síndromes Dispersão, ZOO: Zoocórica; ANE: Anemocórica e AUT: Autocórica.

Família	Espécie	Nome Popular	Área A	Área B	Área C	Class. Sucess	Síndrome dispersão	Nº de coleta
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-vermelha			X	PI	ZOO	103
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Araticum			X	I	ZOO	117
	<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	Araticum-mirim	X			I	ZOO	55
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Araticum-do-mato	X	X	X	I	ZOO	59
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	Guatambu	X	X	X	T	ANE	61
Arecaceae	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Guaricanga		X		UM	ZOO	74
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá		X		I	ZOO	88
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Vassourão			X	PI	ANE	97
Bignoniaceae	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Carobinha			X	I	ANE	118
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Louro-mole	X	X	X	I	ZOO	47
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Almecegueira		X		I	ZOO	130
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	Congonha		X		T	ZOO	127
Caricaceae	<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	Jaracatiá			X	I	ZOO	106
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	Vermelhão	X	X		T	ZOO	58
Clusiaceae	<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	Azedinho	X	X	X	T	ZOO	63
Cyatheaceae	<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Samambaiacu	X			I	ANE	57
	<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Samambaiacu	X			I	ANE	123
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Sapopemba	X	X		I	ZOO	129
	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	Ouriço-do-mato	X		X	UM	ZOO	18
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Tapiá-mirim	X	X	X	I	ZOO	13
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	X		X	PI	AUT	93
	<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	Sangra d'água	X	X	X	PI	AUT	60
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Leiteiro		X	X	PI	ZOO	124
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro			X	PI	AUT	108

Continuação

Família	Espécie	Nome Popular	Área A	Área B	Área C	Class. Sucess	Síndrome dispersão	Nº de coleta
	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca			X	PI	AUT	95
	<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	Copaiba-da-serra	X			T	ZOO	121
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme				X	I	AUT	92
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Ingá-ferradura			X	PI	ZOO	113
	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Bracatinga			X	PI	AUT	05
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré			X	PI	AUT	102
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Sacambú	X	X	X	I	ANE	53
Lauraceae	<i>Cinnamomum hirsutum</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff		X			T	ZOO	125
	<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	Canela-garuva	X	X	X	T	ZOO	23
	<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.		X			T	ZOO	56
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Canela-cheirosa			X	T	ZOO	04
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.				X	T	ZOO	107
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Canela-ferrugem		X	X	I	ZOO	33
	<i>Ocotea glaziovii</i> Mez			X		T	ZOO	132
	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	Canela-preta	X	X	X	T	ZOO	52
	<i>Ocotea koscinskii</i> Baitello & Brotto			X		T	ZOO	70
	<i>Ocotea aff. montana</i> (Meisn.) Mez			X		T	ZOO	
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-mole			X	PI	ZOO	105
	<i>Ocotea silvestris</i> Vátimo-Gil	Canela-branca	X	X		T	ZOO	86
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá-branco	X	X	X	T	ANE	82
Melastomataceae	<i>Miconia budlejoides</i> Triana.	Pixiririca			X	PI	ZOO	116
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Jacatirão		X		PI	ZOO	11
	<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.		X	X		T	ZOO	31
	<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	Quaresmeira			X	PI	ANE	101
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	X	X	X	I	ZOO	32
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro rosa		X		I	ANE	89
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl ssp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	Marinheiro	X	X	X	UM	ZOO	24

Continuação

Família	Espécie	Nome Popular	Área A	Área B	Área C	Class. Sucess	Síndrome dispersão	Nº de coleta
	<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	Catiguá		X		UM	ZOO	79
	<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	Catiguá	X	X		UM	ZOO	16
Monimiaceae	<i>Mollinedia elegans</i> Tul.		X	X		UM	ZOO	48
	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins		X	X	X	UM	ZOO	01
	<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.			X		UM	ZOO	131
	<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	Capixim	X	X	X	UM	ZOO	64
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueira-branca			X	UM	ZOO	03
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Canxim	X	X	X	UM	ZOO	51
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	Bicuíba		X		T	ZOO	12
Myrtaceae	<i>Eugenia beaurepaireana</i> (Kiaersk.) D.Legrand			X		T	ZOO	90
	<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	Guamirim	X	X		T	ZOO	38
	<i>Eugenia cereja</i> D.Legrand		X			T	ZOO	62
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cereja-do-rio-grande	X			T	ZOO	68
	<i>Eugenia prasina</i> O.Berg			X		T	ZOO	20
	<i>Eugenia subterminalis</i> DC.			X		T	ZOO	19
	<i>Eugenia supraaxillaris</i> Spring		X	X	X	T	ZOO	77
	<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.		X			T	ZOO	65
	<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	Marmelinho	X			T	ZOO	45
	<i>Myrcia hebepetala</i> DC.	Guamirim	X			T	ZOO	119
	<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Araçarana	X	X	X	T	ZOO	49
	<i>Myrcia neolucida</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	Araçarana	X			T	ZOO	28
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guamirim		X	X	I	ZOO	54
	<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	Cambuí		X		T	ZOO	91
	<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	Guamirim-ferro	X	X	X	T	ZOO	84
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiaba-brava		X		T	ZOO	39
	<i>Myrcia</i> sp.		X			T	ZOO	54
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-mole	X	X	X	I	ZOO	08

Continuação

Família	Espécie	Nome Popular	Área A	Área B	Área C	Class. Sucess	Síndrome dispersão	Nº de coleta
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	Brinco-de-mulata	X	X	X	T	ZOO	14
Oleaceae	<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	Azeitona-do-mato	X			T	ZOO	35
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	Cabeluda-do-mato	X			I	ZOO	120
Phyllantaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Urucuruna	X		X	I	ZOO	100
Phytolaccaceae	<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	Limoeiro-do-mato			X	I	ANE	112
Picramniaceae	<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.	Cafezinho	X			T	ZOO	30
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Marmeleiro-do-mato		X		T	ANE	115
Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	Capororoca			X	PI	ZOO	109
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca			X	I	ZOO	110
Proteaceae	<i>Euplassa cantareirae</i> Sleumer	Carvalho-da-cantareira	X			T	ZOO	50
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo		X		I	ZOO	17
Rubiaceae	<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K.Schum.	Marmelinho		X		UM	ZOO	87
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Baga-de-macaco	X	X		I	ZOO	66
	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	Pasto-d'anta	X	X	X	UM	ZOO	22
	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Erva-de-rato	X			UM	ZOO	46
	<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Jasmim-do-mato	X			UM	ZOO	122
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Pau-de-cutia	X			T	AUT	67
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guassatonga		X		I	ZOO	83
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Guassatonga	X	X		I	ZOO	69
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Erva de lagarto		X	X	I	ZOO	94
Sapindaceae	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Fruta-de-pombo		X	X	UM	ZOO	73
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Cuvantã		X	X	I	ZOO	09
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá-branco	X	X		I	ZOO	76
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatá-branco		X		I	ZOO	85
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	Aleixo		X		I	ZOO	75
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Guacá			X	T	ZOO	111
	<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni	Guapeva		X		T	ZOO	114



Conclusão

Família	Espécie	Nome Popular	Área A	Área B	Área C	Class. Sucess	Síndrome dispersão	Nº de coleta
Solanaceae	<i>Cestrum schlechtendalii</i> G.Don.	Coerana		X		T	ZOO	126
	<i>Sessea brasiliensis</i> Toledo	Peroba-d'água			X	PI	ZOO	98
	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Quina-falsa		X		I	ZOO	128
Symplocaceae	<i>Symplocos variabilis</i> Mart. ex Miq.			X		UM	ZOO	71
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	Embira-branca		X		T	ZOO	82
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Assa-peixe			X	PI	ZOO	96
	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	Embaúba-vermelha			X	PI	ZOO	104
	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Mata-pau		X		I	ZOO	10
Vochysiaceae	<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	Guaricica		X	X	I	ANE	07
	<i>Vochysia selloi</i> Warm.			X	X	I	ANE	78

#### 4.1.1.1 Riqueza e Abundância nas três áreas

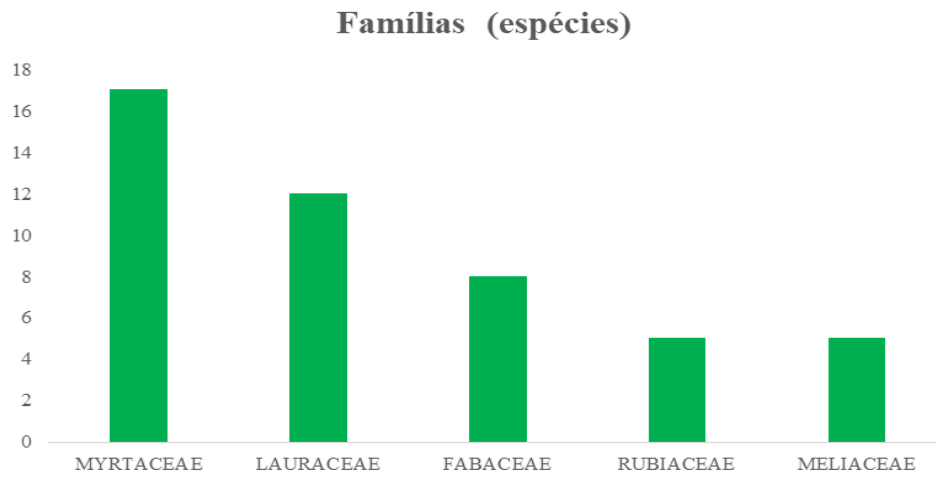
As famílias mais ricas foram Myrtaceae (17 spp.), Lauraceae (12 spp.), Fabaceae (8 spp.), Rubiaceae e Meliaceae (5 spp.). Essas famílias representam aproximadamente 41% do total (Figura 13).

As famílias Myrtaceae e Lauraceae também foram as mais ricas em outros estudos realizados na Floresta Ombrófila Densa Montana no Estado de São Paulo por Baitello *et al.* (1993), Garcia & Pirani (2001), Catharino *et al.* (2006), Alves & Metzger (2006), Ogata & Gomes (2006), Lima *et al.* (2011), Arzolla (2002 e 2011) e Barretto (2013), trabalhos realizados no município de São Paulo. Já no interior do estado, Bernacci *et al.* (1996), Ivanauskas (1997), Aguiar *et al.* (2001), Sztutman & Rodrigues (2002) e Moura & Mantovani (2017), sendo que neste estudo somente Myrtaceae destacou-se pela sua riqueza.

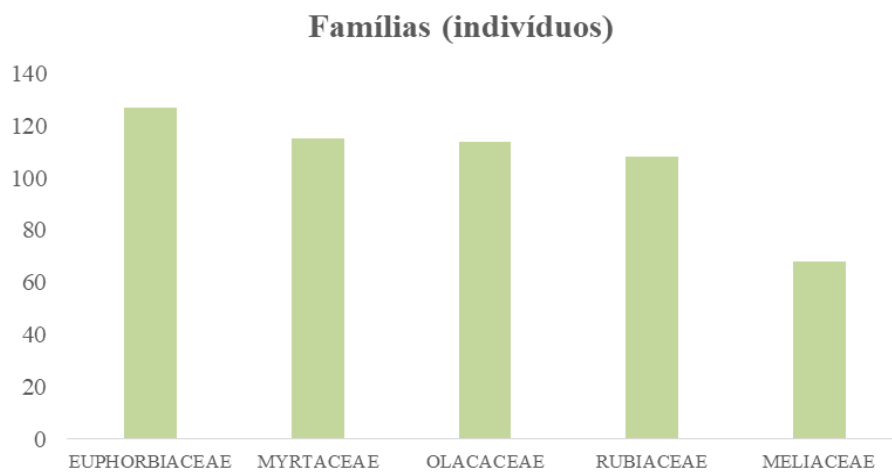
As famílias mais abundantes foram Euphorbiaceae (127 ind.), Myrtaceae (115 ind.), Olacaceae (114 ind.), Rubiaceae (108 ind.) e Meliaceae (68 ind.). Essas famílias representam aproximadamente 52% do total de indivíduos amostrados nas áreas (Figura 14). Em um outro levantamento no PEC, no Núcleo Pinheirinho, realizado por Baitello *et al.* (1993), as famílias Euphorbiaceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Meliaceae também se destacaram pelo número total de indivíduos.

Euphorbiaceae e Olacaceae destacaram-se somente pelo número de indivíduos, pela riqueza de uma única espécie, Euphorbiaceae pelo *Croton floribundus* e Olacaceae pela *Heisteria silvianii*.

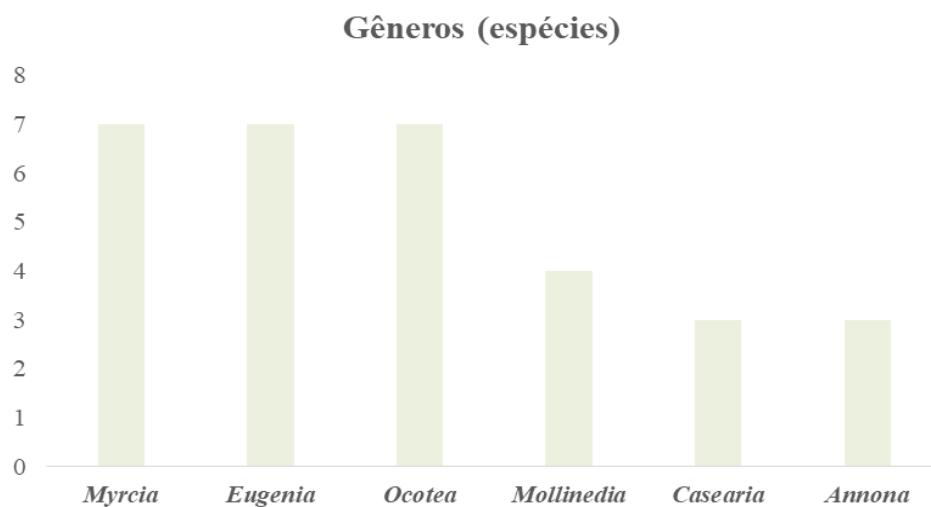
Os gêneros mais ricos foram *Myrcia*, *Eugenia* e *Ocotea* (sete espécies cada), *Mollinedia* (quatro) e *Casearia* e *Annona* (três cada), representando aproximadamente 38% do total de espécies amostradas (Figura 15). *Ocotea*, *Myrcia*, *Eugenia* e *Mollinedia* também destacaram-se em outros levantamentos realizados no PEC por Arzolla (2002 e 2011) e Silva (2017); *Myrcia*, *Eugenia* e *Ocotea* também foram os de maiores riquezas nos estudos realizados por Catharino *et al.* (2006), Lima *et al.* (2011) e Barretto (2013) em remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Montana situados na região metropolitana de São Paulo; *Eugenia* e *Ocotea* também destacaram-se por Aguiar *et al.* (2001) na região de Cunha e somente *Eugenia* por Moura & Mantovani (2017) no município de Miracatu.



**Figura 13:** As cinco famílias mais representadas pelo número de espécies.



**Figura 14:** As cinco famílias mais representadas pelo número de indivíduos



**Figura 15:** Os seis gêneros mais representados pelo número de espécies.

## 4.1.2 Composição florística por área estudada

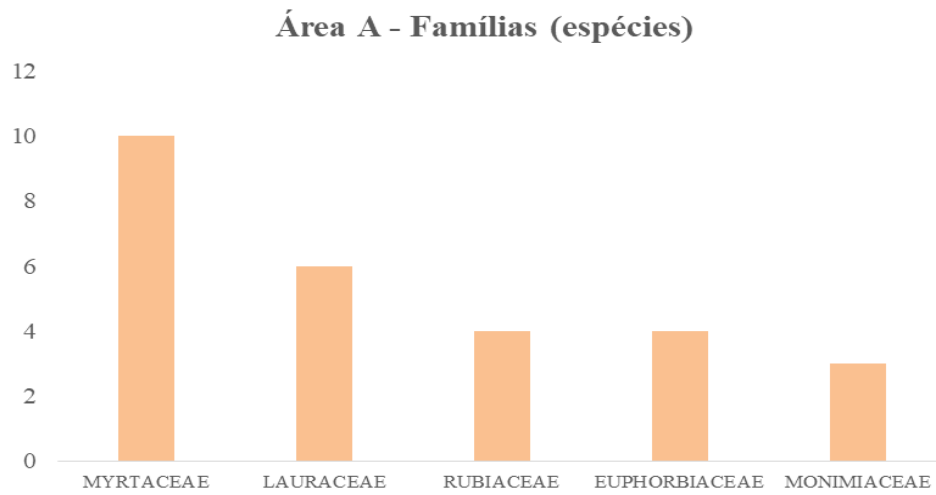
### 4.1.2.1 Riqueza e Abundância na Área A

Na Área A foram amostrados 321 indivíduos, 54 espécies e 26 famílias. As famílias com maior riqueza foram Myrtaceae (10 spp.), Lauraceae (6 spp.), Rubiaceae, Euphorbiaceae (4 spp.) e Monimiaceae (3 spp.). Tais famílias representam 48% do total de espécies amostradas nesta área (Figura 16).

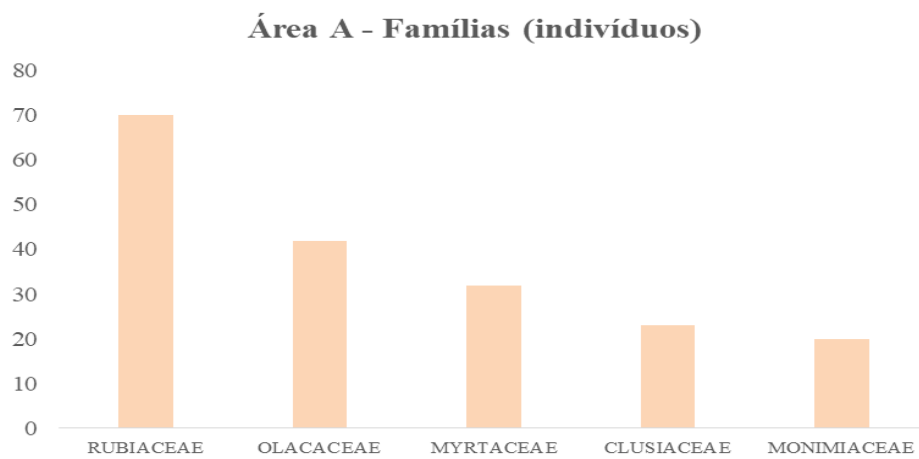
No levantamento realizado por Aguiar *et al.* (2001), em uma área mais avançada de sucessão, na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Cunha. As famílias Lauraceae, Myrtaceae e Rubiaceae se destacaram, tal qual Barretto (2013) em remanescente de Floresta Ombrófila Densa Montana.

As famílias mais abundantes em número de indivíduos foram Rubiaceae (70 ind.), Olacaceae (42 ind.), Myrtaceae (32 ind.), Clusiaceae (23 ind.) e Monimiaceae (20 ind.) (Figura 17). Essas famílias representam 58% do total de indivíduos amostrados nesta área. Podemos destacar as famílias Rubiaceae e Olacaceae estando nas primeiras posições, não ocorrendo o mesmo em relação a riqueza, mostrando que a alta abundância dessas famílias é por causa de uma espécie representante para cada uma.

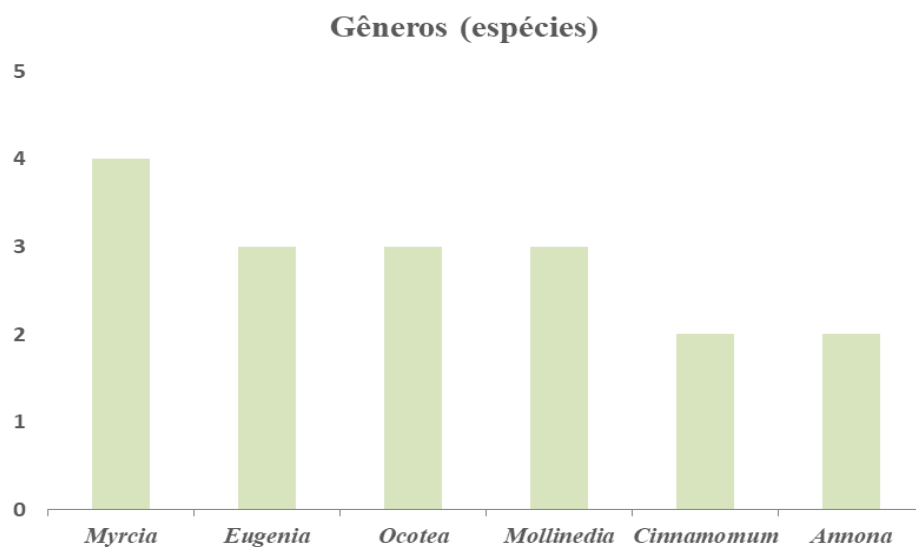
Os gêneros mais ricos foram *Myrcia* (quatro espécies), *Eugenia*, *Ocotea* e *Mollinedia* (três cada) e *Cinnamomum* e *Annona* (duas cada) (Figura 18). Podemos observar que dentre estas, somente *Cinnamomum* não destacou-se nos resultados gerais, além de não ter destacado em outros estudos realizados no PEC por Arzolla (2002 e 2011) e por Silva (2017).



**Figura 16:** As cinco famílias mais representadas pelo número de espécies na Área A.



**Figura 17:** As cinco famílias mais representadas pelo número de indivíduos na Área A.



**Figura 18:** Os seis gêneros mais representados pelo número de espécies na área A.

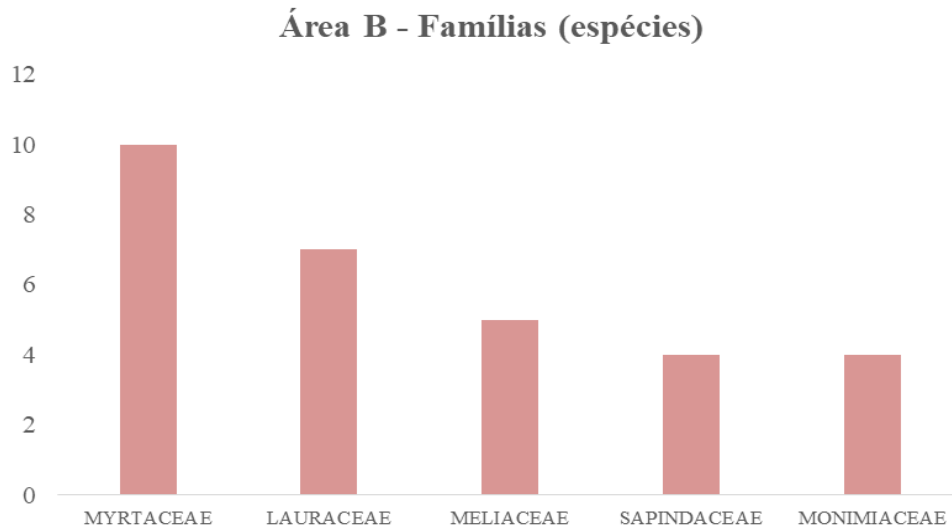
#### 4.1.2.2 Riqueza e Abundância na Área B

Na Área B foram encontrados 399 indivíduos, 68 espécies e 32 famílias. As famílias com maior riqueza foram Myrtaceae (10 spp.), Lauraceae (7 spp.), Meliaceae (5 spp.), Sapindaceae e Monimiaceae (4 spp. cada), representando 43% das espécies amostradas nesta área (Figura 19).

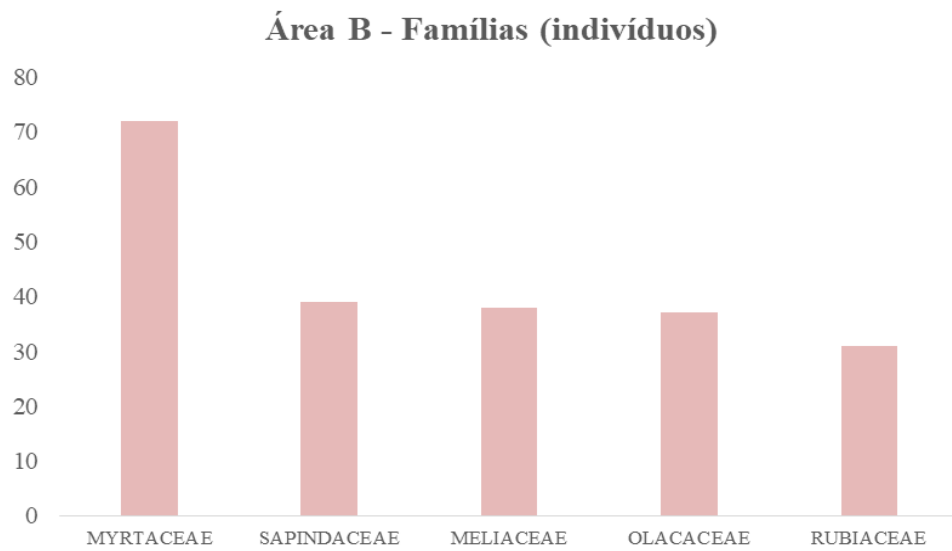
As famílias mais abundantes em número de indivíduos foram Myrtaceae (72 ind.), Sapindaceae (39 ind.), Meliaceae (38 ind.), Olacaceae (37 ind.) e Rubiaceae (31 ind.), sendo que estas apresentam 54% (Figura 20).

Observamos que as famílias Sapindaceae e Meliaceae se destacaram tanto no levantamento por espécies como de indivíduos, sendo que estas não apresentam-se na área A.

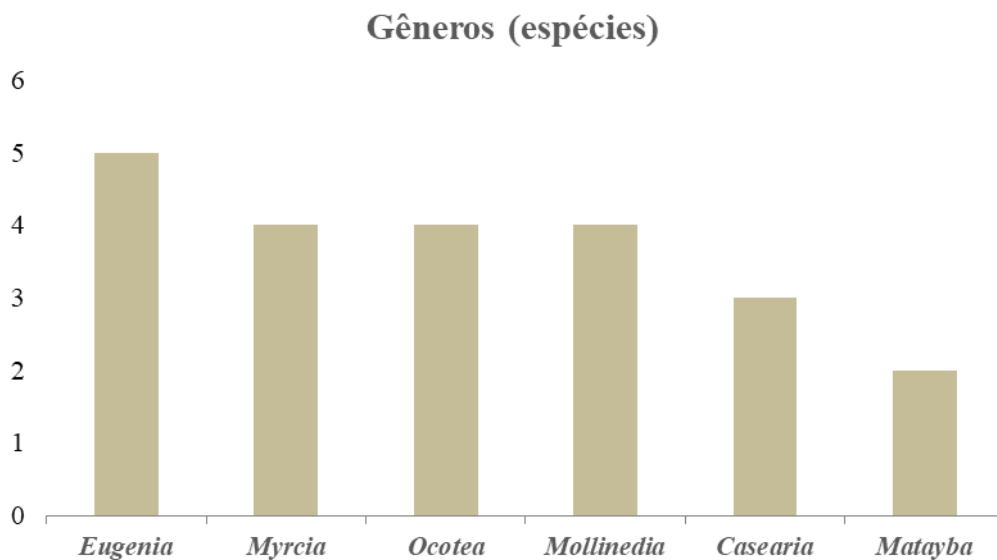
Os gêneros que destacaram-se nesta área foram *Eugenia* (cinco espécies), *Myrcia*, *Ocotea* e *Mollinedia* (quatro espécies cada), essas também amostradas na área A, seguida de *Casearia* (três) e *Matayba* (duas), (Figura 21). Além das que se destacaram, como foi demonstradas nas áreas anteriores, *Casearia* também destacou-se no estudo realizado por Silva (2017).



**Figura 19:** As cinco famílias mais representadas pelo número de espécies na Área B.



**Figura 20:** As cinco famílias mais representadas pelo número de indivíduos na Área B.



**Figura 21:** Os seis gêneros mais representados pelo número de espécies na área B.

#### 4.1.2.3 Riqueza e Abundância na Área C

Já na Área C, foram amostrados 300 indivíduos de 56 espécies e 30 famílias. As famílias mais ricas foram Fabaceae (7 spp.), Lauraceae (6 spp.), Euphorbiaceae e Myrtaceae (4 spp. cada) e Meliaceae (2 spp.). Essas famílias representam 41% do total espécies amostradas nesta área (Figura 22).

Aguiar *et al.* (2001), no levantamento realizado na Floresta Ombrófila Densa situada no município de Cunha – SP, também encontraram Fabaceae e Euphorbiaceae dentre as famílias mais ricas.

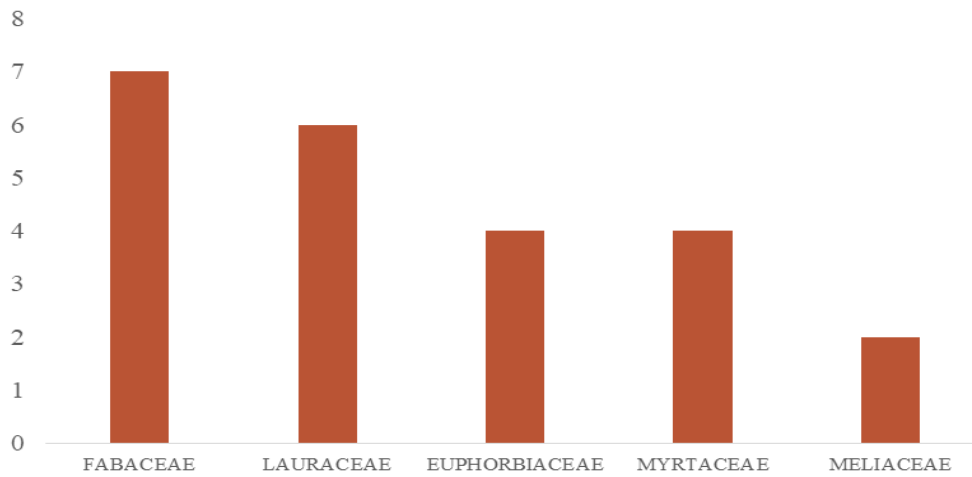
As famílias mais abundantes em número de indivíduos foram Euphorbiaceae (94 ind.), Olacaceae (35 ind.), Fabaceae (32 ind.), Meliaceae (16 ind.) e Lauraceae (15 spp.). Representando 64% do total de indivíduos amostrados nesta área. Relatando que essas famílias preenchem mais da metade em relação aos indivíduos presentes (Figura 23).

Podemos observar nesta área, o que mais diferencia nos levantamentos por riqueza e abundância, são as posições das famílias, principalmente a Euphorbiaceae, Myrtaceae que já não destaca-se por indivíduos, substituída pela Olacaceae que ocupa a segunda posição. Mostrando que somente uma espécie faz com que ela se destaca nesta análise.

Em relação aos gêneros que mais se descaram nesta análise, podemos observar na Figura 24, que *Ocotea*, *Annona*, *Myrcia*, *Mollinedia*, *Croton*, *Nectandra*, *Myrsine* e *Vochysia* (duas espécies cada), sendo que as quatro primeiras destacadas acima, apresentaram somente nesta área. *Nectandra* também destacou-se no levantamento realizado no PEC por Arzolla (2002).

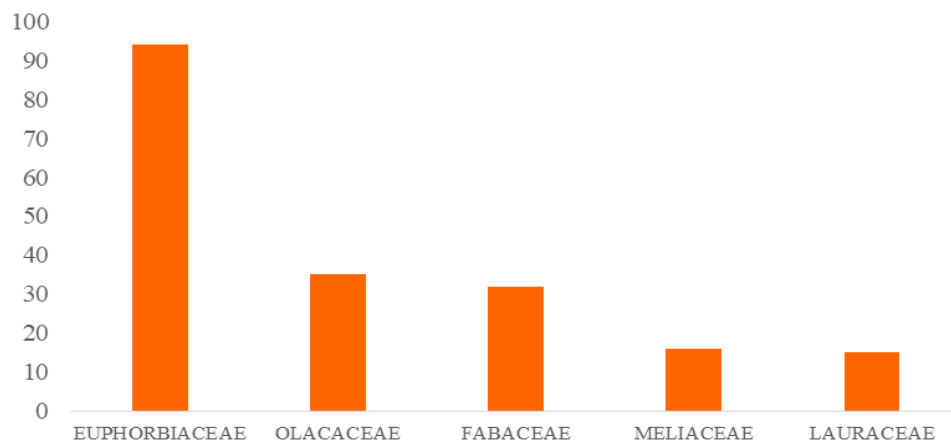


### Área C - Famílias (espécies)



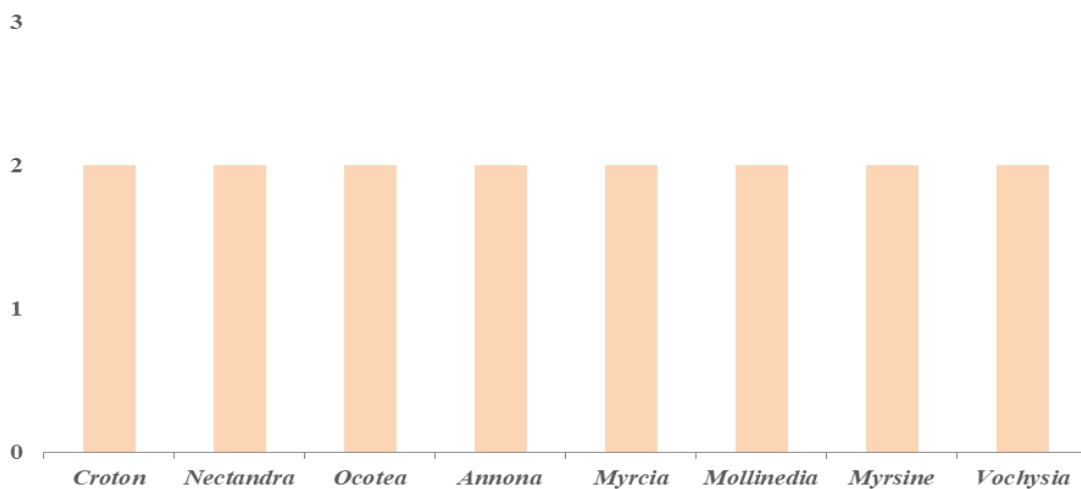
**Figura 22:** As cinco famílias mais representadas pelo número de espécies na Área C.

### Área C - Famílias (indivíduos)



**Figura 23:** As cinco famílias mais representadas pelo número de indivíduos na Área C.

### Gêneros (espécies)



**Figura 24:** Os oito gêneros mais representados pelo número de espécies na área C.

### 4.1.3 Similaridade florística entre as áreas estudadas

Myrtaceae e Lauraceae destacaram-se nas três áreas estudadas, lembrando que tais famílias também se destacam pelo número de espécies em outros estudos realizados nas florestas do estado de São Paulo, sobretudo a Floresta Ombrófila Densa Montana, por Baitello *et al.* (1993), Garcia & Pirani (2001), Catharino *et al.* (2006), Alves & Metzger (2006), Ogata & Gomes (2006), Lima *et al.* (2011), Arzolla (2002 e 2011) e Barretto (2013).

Olacaceae está entre as famílias mais abundante em número de indivíduos nas três áreas amostradas, Myrtaceae e Rubiaceae em duas delas. A alta representatividade de Olacaceae é devida a uma única espécie, *Heisteria silvianii*; de Rubiaceae por *Psychotria suterella*, enquanto que em Myrtaceae, pelo conjunto de espécies.

Em relação aos gêneros que mais se destacaram nas áreas estudadas, podemos observar que na área C foi aquela mais distinta dentre elas. Pois nesta área não há uma predominância de um gênero ou alguns deles.

## 4.2 Parâmetros fitossociológicos

A tabela 3 mostra os parâmetros totais e por área, a área B apresentou 39% do número total de indivíduos amostrados, as áreas A e C, 31% e 30% respectivamente.

Os valores de densidade absoluta de 1700 ind./ha e dominância absoluta de 39,8 m<sup>2</sup>/ha são compatíveis com os encontrados em outros trechos do PEC (Baitello *et al.*, 1993; Arzolla, 2002; Silva, 2017), onde a densidade absoluta variou entre 1248 a 2295 ind./ha e a dominância entre 35,7 a 48,4 m<sup>2</sup>/ha. Em estudo realizado em São Paulo e nos municípios vizinhos de Cotia e Itapevi (Barretto, 2013) os valores de densidade variaram entre 1425 a 1760 ind./ha e de dominância entre 44,5 a 49,3 m<sup>2</sup>/ha, também compatíveis com os do presente estudo.

**Tabela 3:** Parâmetros com valores totais e por área.

Parâmetros	Valores Totais	Área A	Área B	Área C
Nº de indivíduos	1020	321	399	300
Nº de espécies	115	54	68	56
Nº de famílias	45	26	32	30
Densidade (ind./ha)	1700	1605	1995	1500
Área basal total (m <sup>2</sup> )	23,88	9,079	8,677	6,124
Dominância (m <sup>2</sup> /ha)	39,801	45,396	43,385	30,622
Índice Shannon-Wiener	3,82	3,27	3,55	3,42
Equabilidade	0,805	0,797	0,84	0,82

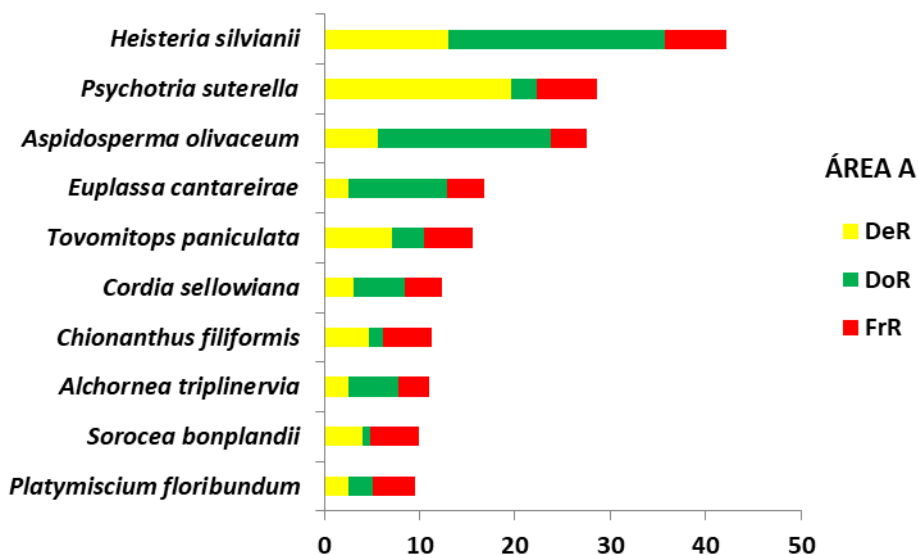
## 4.2.1 Espécies

### 4.2.1.1 Área A

Na área A, *Heisteria silvianii*, *Aspidosperma olivaceum* e *Euplassa cantareirae*, espécies do dossel da mata, apresentaram os maiores valores de dominância relativa. Em Itapevi, Barretto (2013), *Heisteria silvianii* também se destacou pelo valor de dominância relativa. Segundo o Flora do Brasil 2020, em construção, esta espécie é restrita ao sudeste e sul do Brasil.

Em trechos da floresta do PEC estudados por Arzolla (2002) e Silva (2017), também encontraram a *Heisteria silvianii* e *Aspidosperma olivaceum* entre as espécies mais dominantes. Em Itapevi, Barretto (2013) encontrou *Heisteria silvianii* como a terceira espécie em valor de importância. Klein (1990) destaca *Aspidosperma olivaceum* como uma das espécies mais importantes nas encostas das Serras do Sul do país. Baitello *et al.* (1993) também encontrou *Euplassa cantareirae* entre as mais dominantes em outro trecho do PEC. Bernacci & Leitão-Filho (1996) relatam que algumas espécies ocorrem em poucos fragmentos, sendo esta um exemplo. Klein (1990), cita *Euplassa cantareirae* como uma espécie associada a florestas em sucessão avançada.

*Psychotria suterella*, *Heisteria silvianii* e *Tovomitopsis paniculata* apresentaram os maiores valores de densidade relativa, enquanto a frequência das dez espécies com maior valor de importância não variou muito entre elas (Figura 25). *Psychotria suterella* também se destacou em outros fragmentos do PEC (Arzolla, 2002) e na Floresta Ombrófila das encostas de Paranapiacaba (Lima *et al.*, 2011); Bertani (2006) relata que essa espécie frequentemente se destaca pelo seu valor de densidade nos fragmentos florestais do Estado de São Paulo.

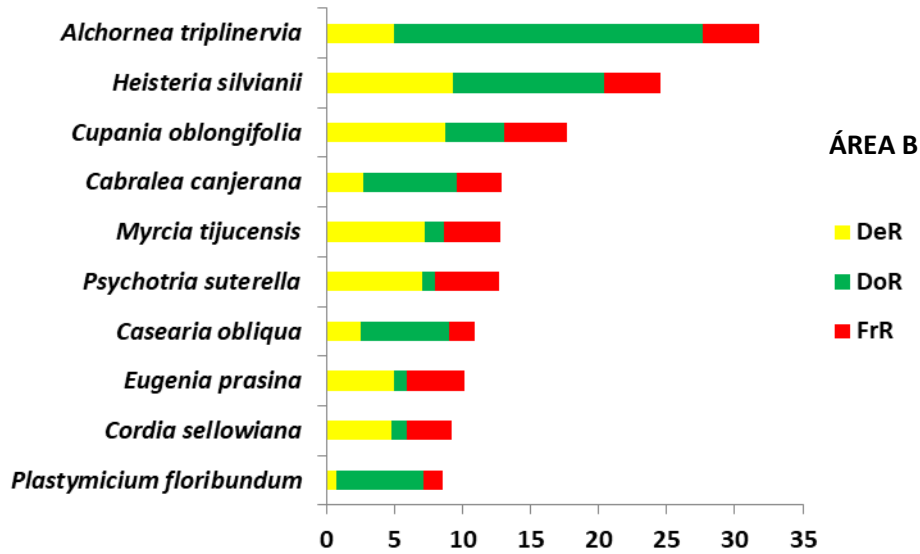


**Figura 25:** As dez espécies de maior valor de importância no trecho “Área A”, expresso em porcentagem (%). DeR: Densidade Relativa, DoR: Dominância relativa e FrR: Frequência Relativa.

#### 4.2.1.2 Área B

Na área B, *Alchornea triplinervia*, *Heisteria silviani*, *Cabralea canjerana*, *Casearia obliqua* e *Platymiscium floribundum* destacaram-se por seus valores de dominância, assim como em outros trechos do PEC (Arzolla, 2002; Silva, 2017). Dentre elas, *Heisteria silviani* é a única secundária tardia e também apresentou alto valor de dominância na área A. *Alchornea triplinervia* destacou-se em alguns levantamentos realizados no estado de São Paulo pelo seu VI (Ivanauskas, 1997; Arzolla, 2002; Barretto, 2013). Em estudos realizados em florestas mais maduras, esta espécie ocorre somente na forma de indivíduos mais velhos, geralmente esparsos, sendo por isso considerada rara, pois não se vê na regeneração (Klein, 1984 e 1990). Tabarelli & Mantovani (1997 e 1999), que também encontraram somente indivíduos adultos, relatam que se trata de uma espécie de vida longa, mas crescimento rápido, ou seja, mais apropriadamente classificada como secundária inicial. Na área de estudo não foram observados indivíduos jovens desta espécie. No levantamento realizado por Catharino *et al.* (2006), dentre essas espécies, somente a *Casearia obliqua* se assemelha com este estudo.

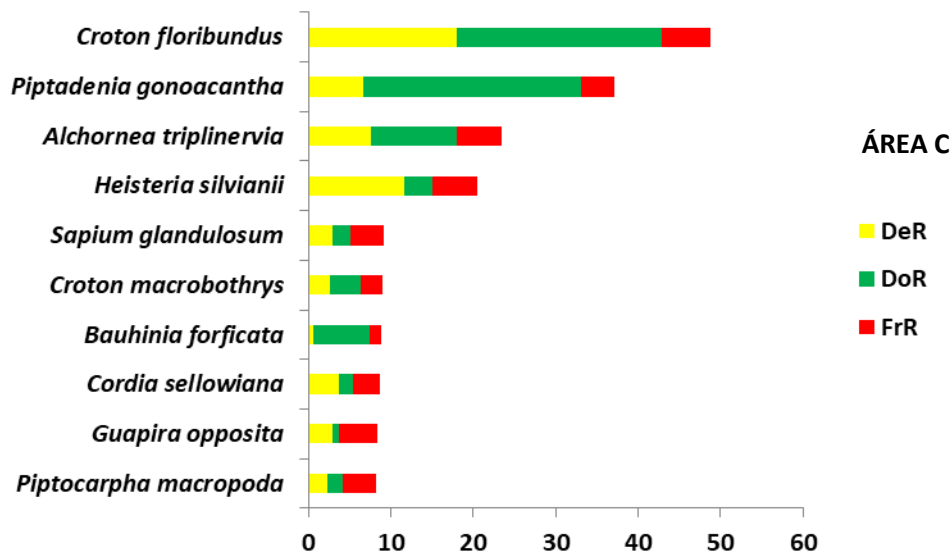
*Heisteria silviani*, *Cupania oblongifolia*, *Myrcia tijucensis* e *Psychotria suterella* apresentaram maiores valores de densidade relativa. Sendo que *Cupania oblongifolia* se destacou nos levantamentos por Arzolla (2002 e 2011), Barretto (2013) e Silva (2017), (Figura 26).



**Figura 26:** As dez espécies de maior valor de importância no trecho “Área B”, expresso em porcentagem (%). DeR: Densidade Relativa, DoR: Dominância relativa e FrR: Frequência Relativa.

#### 4.2.1.3 Área C

Na área C, destacaram pelo valor de dominância *Croton floribundus*, *Piptadenia gonoacantha*, *Alchornea triplinervia* e *Bauhinia forficata*. *Croton floribundus* e *Alchornea triplinervia* também se destacaram em outros trechos do PEC (Arzolla, 2011). Essas mesmas espécies também se destacaram por seus valores de frequência, exceto *Bauhinia forficata* que apresentou um indivíduo, mas esse de grande porte. Pela frequência, também destacaram-se *Sapium glandulosum*, *Guapira opposita* e *Piptocarpha macropoda*, sendo esta última também encontrada em alta frequência trecho do PEC (Arzolla, 2011) e no levantamento feito por Moura & Mantovani na Floresta Ombrófila Densa do Vale do Ribeira (2017), (Figura 27).



**Figura 27:** As dez espécies de maior valor de importância no trecho “Área C”, expresso em porcentagem (%). DeR: Densidade Relativa, DoR: Dominância relativa e FrR: Frequência Relativa.

#### 4.2.1.4 Comparação entre as três áreas estudadas

As três áreas amostradas apresentam estrutura e composição florística distintas. Algumas espécies aparecem nas três áreas, mas em situações diferentes, por exemplo, *Heisteria silvianii* que destacou-se na área A e B por seu valor de dominância, enquanto na área C, pela frequência, mostrando que nas duas primeiras áreas encontra-se no dossel, enquanto em C está nos estratos inferiores da floresta.

A riqueza total de espécies foi 115. A área B é a mais rica com 68 espécies, sendo 21% mais rica que C (56 spp) e 26% mais rica que A (54 spp) (Figura 28).

Há 68 espécies exclusivas, ou seja, que ocorrem em uma única área. Área B possui o maior número de espécies exclusivas, aproximadamente 39%, seguida da área C com 33% e da área A com 28% (Tabela 4).

**Tabela 4:** Espécies exclusivas em cada área amostral.

ÁREA A	ÁREA B	ÁREA C
<i>Annona emarginata</i>	<i>Geonoma schottiana</i>	<i>Schinus terebinthifolia</i>
<i>Cyathea delgadii</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Annona dolabripetala</i>
<i>Alsophila setosa</i>	<i>Protium heptaphyllum</i>	<i>Piptocarpha macropoda</i>
<i>Copaifera trapezifolia</i>	<i>Citronella paniculata</i>	<i>Jacaranda macranta</i>
<i>Cinnamomum hirsutum</i>	<i>Ocotea aff. montana</i>	<i>Jacaratia heptaphylla</i>
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	<i>Ocotea glaziovii</i>	<i>Senegalia polyphylla</i>
<i>Myrcia neolucida</i>	<i>Ocotea koscinskii</i>	<i>Bauhinia forficata</i>
<i>Eugenia cereja</i>	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	<i>Dahlstedtia pinnata</i>

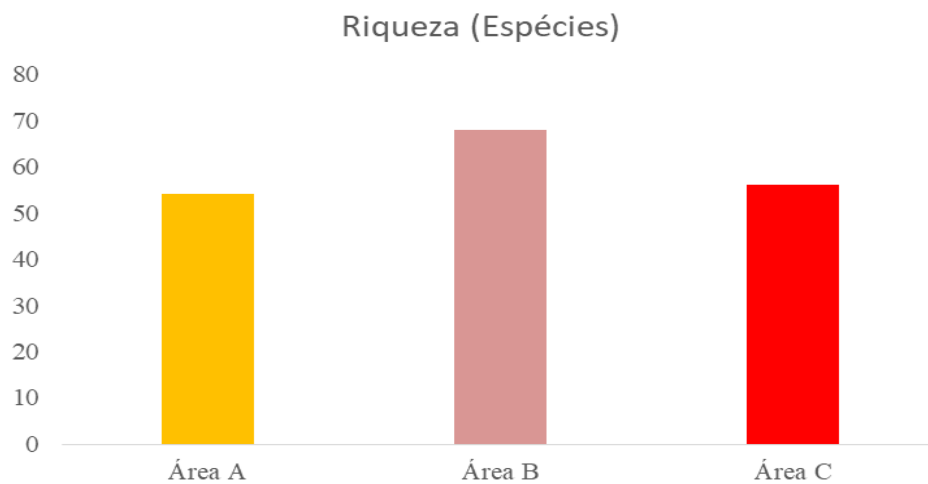
Conclusão

ÁREA A	ÁREA B	ÁREA C
<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Inga sessilis</i>
<i>Marlierea racemosa</i>	<i>Trichilia pallens</i>	<i>Mimosa scabrella</i>
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	<i>Mollinedia triflora</i>	<i>Piptadenia gonoacantha</i>
<i>Myrcia hebeptala</i>	<i>Virola bicuhyba</i>	<i>Endlicheria paniculata</i>
<i>Myrcia</i> sp.	<i>Eugenia beaurepairiana</i>	<i>Nectandra membranacea</i>
<i>Chionanthus filiformis</i>	<i>Eugenia prasina</i>	<i>Ocotea puberula</i>
<i>Pera glabrata</i>	<i>Eugenia subterminalis</i>	<i>Miconia budlejoides</i>
<i>Psychotria vellosiana</i>	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	<i>Mollinedia triflora</i>
<i>Rudgea gardenioides</i>	<i>Prunus myrtifolia</i>	<i>Seguiera langsdorffii</i>
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	<i>Alibertia myrciifolia</i>	<i>Myrsine gardneriana</i>
	<i>Casearia decandra</i>	<i>Myrsine umbellata</i>
	<i>Matayba guianensis</i>	<i>Ecclinusa ramiflora</i>
	<i>Chrysophyllum inornatum</i>	<i>Sessea brasiliensis</i>
	<i>Pouteria bullata</i>	<i>Urera bacifera</i>
	<i>Cestrum schlechtendalii</i>	<i>Cecropia glaziovii</i>
	<i>Solanum pseudoquina</i>	
	<i>Symplocos variabilis</i>	
	<i>Daphnopsis fasciculata</i>	
	<i>Coussapoa microcarpa</i>	

Ao comparar a densidade das três áreas, constatamos que, B é a mais densa, sendo 33% mais que C e 24% mais que A (Figura 29). A maior densidade de B pode ser explicada pelo predomínio de secundárias iniciais no dossel e por uma grande quantidade de secundárias tardias no sub-bosque, estas últimas, em ativo crescimento, com um grande número de indivíduos jovens com pequenos diâmetros. Dossel com predomínio de secundárias iniciais e sub-bosque com secundárias tardias também foi encontrado por Lima *et al.* (2011) nas encostas da Floresta Ombrófila em Paranapiacaba.

Na figura 30, podemos observar que ao tratar-se de dominância, o cenário muda, pois a área C apresenta a menor dominância (30,62 m<sup>2</sup>/ha), em comparação com as áreas A e B (45,39 m<sup>2</sup>/ha e 43,39 m<sup>2</sup>/ha respectivamente), sendo 32,5% e 29,4% menor, respectivamente, enquanto os valores da área A e B são próximos.

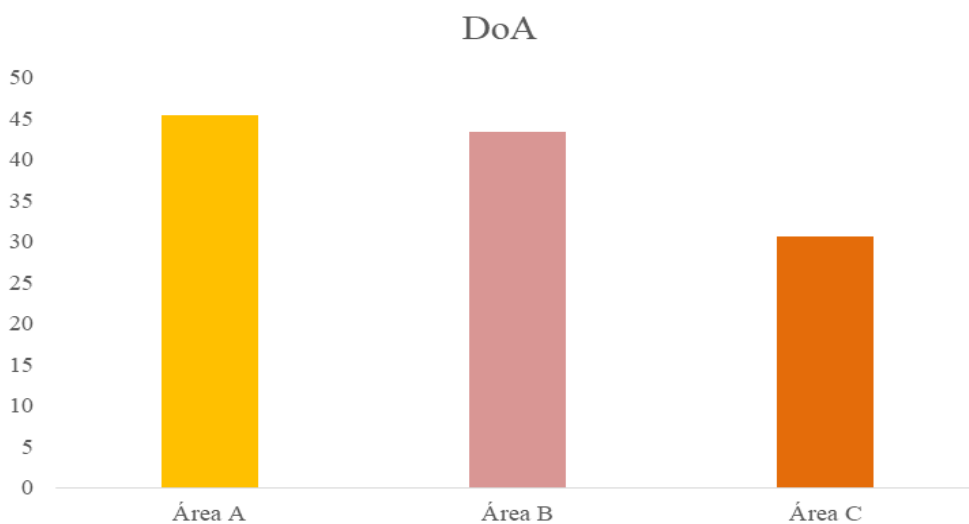
Os valores de DeA e DoA mostram que na área A, há vários indivíduos com grandes diâmetros, mas estes pertencem a um mesmo grupo ecológico (secundárias tardias), indicando que a área está mais avançada de sucessão. Na área B, as espécies com os maiores diâmetros pertencem a mais de um grupo ecológico, principalmente as secundárias iniciais e algumas tardias, devido à maior riqueza e ao maior número de indivíduos. Na área C, a situação é bem distinta, pois tanto a DeA quanto a DoA tem valores baixos, quando comparados com A e B, indicando um maior número de indivíduos com diâmetros menores.



**Figura 28:** Riqueza de espécies das três áreas estudadas



**Figura 29:** Densidade Absoluta de espécies das três áreas estudadas



**Figura 30:** Dominância Absoluta de espécies das três áreas estudadas



## **4.3 Classificação Sucessional**

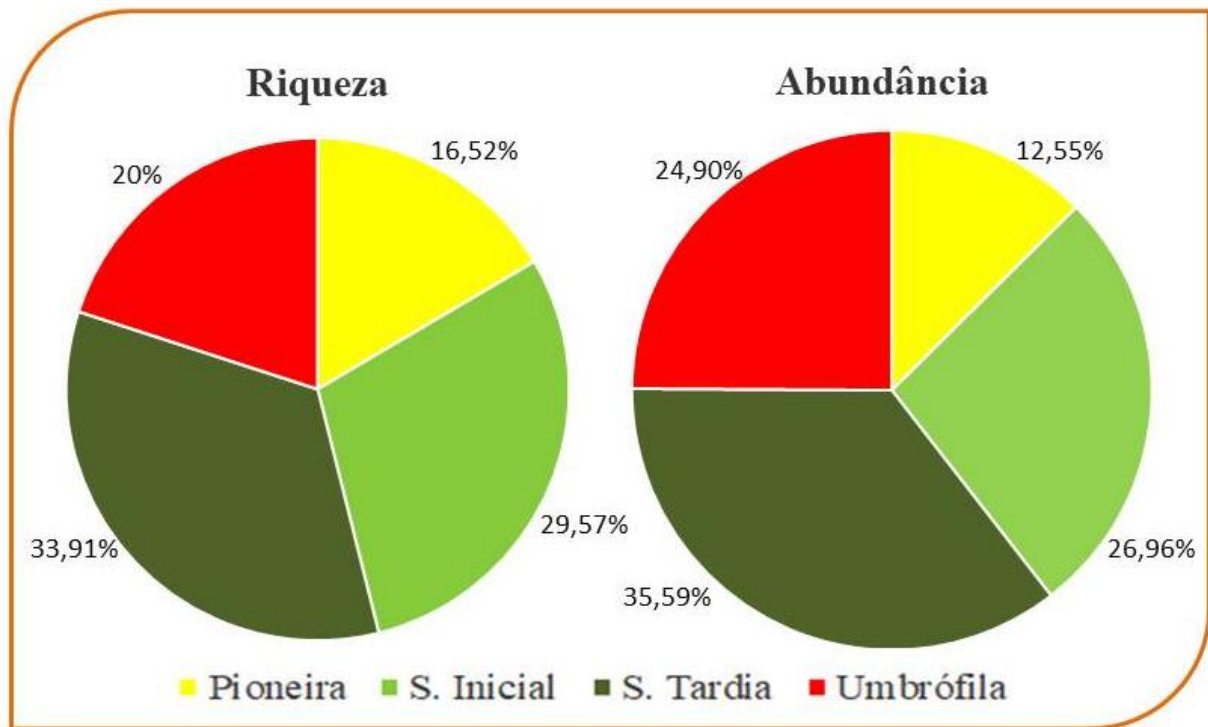
### **4.3.1 Grupos Ecológicos**

#### **4.3.1.1 Amostragens totais**

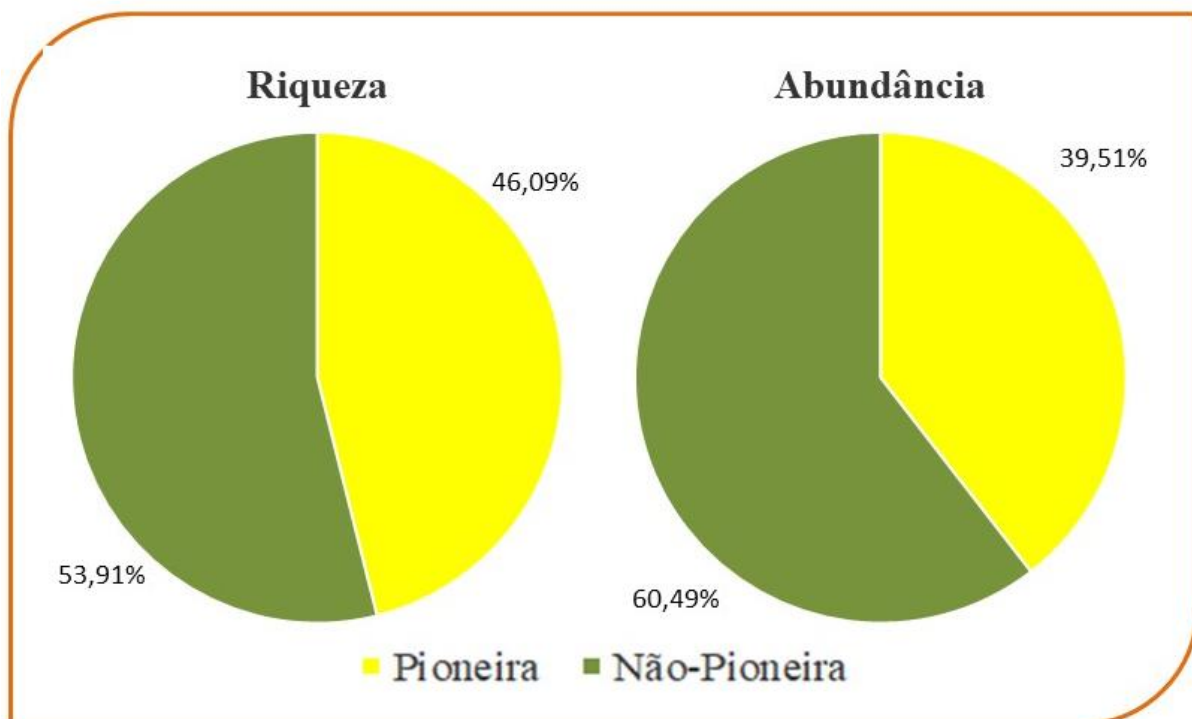
Na análise total de espécies referente aos seus respectivos grupos ecológicos, podemos constatar que as secundárias tardias e iniciais mantiveram-se em proporções próximas (33,91% e 29,57%, respectivamente), as umbrófilas com 20% e, as pioneiras, de menor riqueza de espécies, com 16,52%. Ao compararmos esses resultados com o estudo realizado por Barretto (2013), em seu levantamento geral de espécies tardias, a percentagem apresentou o dobro do que encontrado neste estudo. Mas essa diferença pode ser pelo fato de que o autor considerou as espécies umbrófilas juntamente com as secundárias tardias.

Ao realizarmos as mesmas análises, com o número de indivíduos, os resultados permaneceram similares (Figura 31).

Foi feita a mesma análise classificando as espécies como pioneiras ou não-pioneiras. Neste caso foram encontradas 46,09% de espécies pioneiras e 53,91% não-pioneiras e, analisando pelo número de indivíduos, 39,51% e 60,49% respectivamente, observando resultados diferentes (Figura 32).



**Figura 31:** Riqueza das espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional nas três áreas de estudo.



**Figura 32:** Riqueza de espécies e número indivíduos conforme a classificação sucessional Pioneira ou Não-Pioneira nas três áreas de estudo.

Ao compararmos a riqueza de espécies em relação a classificação sucessional neste estudo, com outros trabalhos realizados, tanto no PEC, RMSP e no interior de São Paulo, em Floresta Ombrófila Densa. Podemos destacar que, Arzolla (2002) e Barretto (2013), as espécies tardias, apresentaram percentagem alta. Mas essa diferença pode ser pelo fato de que os autores consideraram as espécies umbrófilas juntamente com as secundárias tardias. Podemos destacar que no estudo realizado por Arzolla (2011) no PEC, em uma área estudada após 6 meses do corte da vegetação, as pioneiras destacaram-se com 61% do número total de espécies, ou seja, em uma área tão jovem, já podemos encontrar espécies secundárias tardias. Então, não necessariamente as tardias aparecem ao meio da sucessão.

Podemos destacar também, que Catharino *et al.* (2006), em seus resultados, foram os que mais se aproximaram deste estudo (Tabelas 5). Lembrando que esse autor foi o único que fez dois tipos de análises, iguais este trabalho. Em relação as espécies pioneiras e não-pioneiras, os valores apresentaram semelhantes com outros estudos (Tabela 6).

**Tabela 5:** Análises Classificação Sucessional (Secundárias Tardias, Secundárias Iniciais, Pioneiras e Umbrófilas) em trabalhos realizados em Florestas Ombrófilas Densas.

Ano	Local	Autor	Classificação sucessional			
			Secundárias Tardias (%)	Secundárias Iniciais (%)	Pioneiras (%)	Umbrófilas (%)
1995	Guarulhos, SP.	Gandolfi, <i>et al.</i>	38	32	30	-
2002	PEC	Arzolla	67	20	13	-
2006	Morro Grande, SP.	Catharino, <i>et al.</i>	33	43	8	16
2011	PEC	Arzolla	1	32	61	6
2013	Marsilac, Morro Grande e Itapevi, SP.	Barretto	72	24	4	-
2017	PEC	Silva	44	38	0	18
2017	Miracatu, SP.	Moura & Mantovani	33	29	26	12
2020	PEC	Este Estudo	34	30	16	20

**Tabela 6:** Análises Classificação Sucessional (Pioneiras e Não-Pioneiras) em trabalhos realizados em Florestas Ombrófilas Densas.

Ano	Local	Autor	Classificação sucessional	
			Pioneiras (%)	Não-Pioneiras (%)
2001	Cunha, SP.	Aguiar, <i>et al.</i>	48	52
2006	Morro Grande, SP.	Catharino, <i>et al.</i>	52	48
2011	Paranapiacaba, SP.	Lima, <i>et al.</i>	40	72
2020	PEC	Este Estudo	46	54

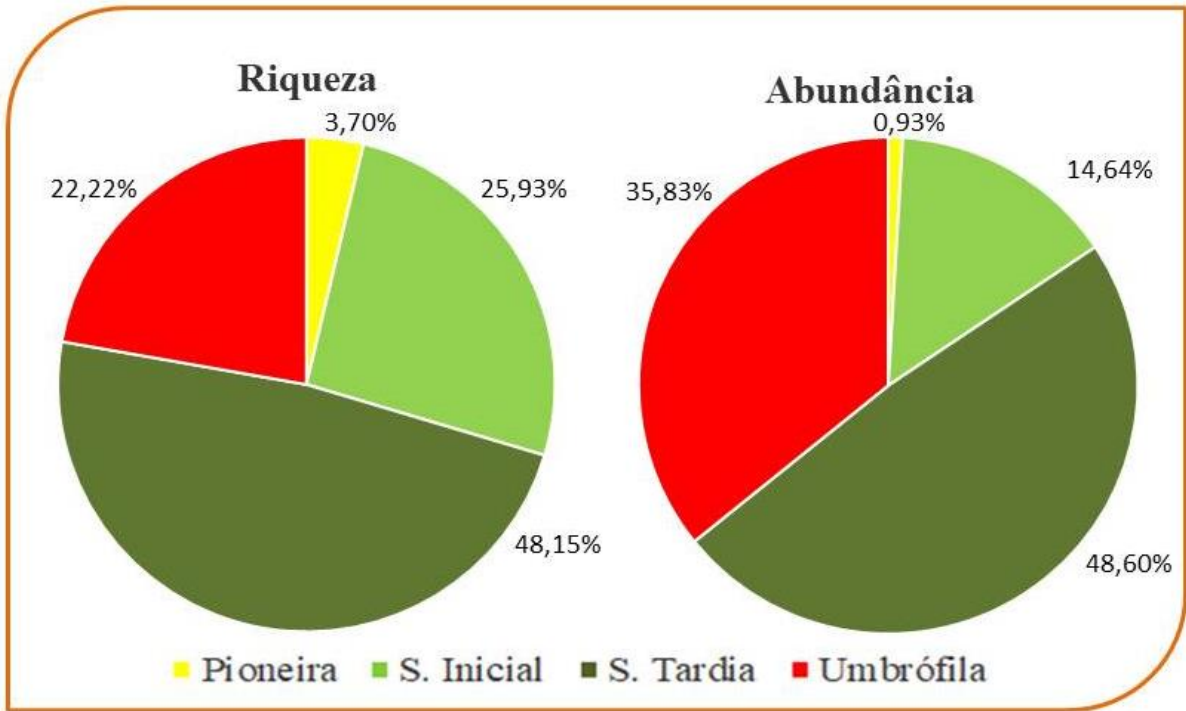
#### 4.3.1.2 Amostragens Área A

Ao analisarmos a classificação sucessional por área, podemos constatar que na área A as espécies secundárias tardias destacaram-se com 48,15% do total de espécies, seguida das iniciais com 25,93%, umbrófila com 22,22% e, por fim, as pioneiras com 3,7%. Nas mesmas análises com o número de indivíduos, o que se diferenciou foram as espécies umbrófilas, apresentando aumento de 13,71%, em função da riqueza da espécie *Psychotria suterella*. E o oposto ocorreu com as iniciais, pois houve uma diminuição de 11,29%, (Figura 33).

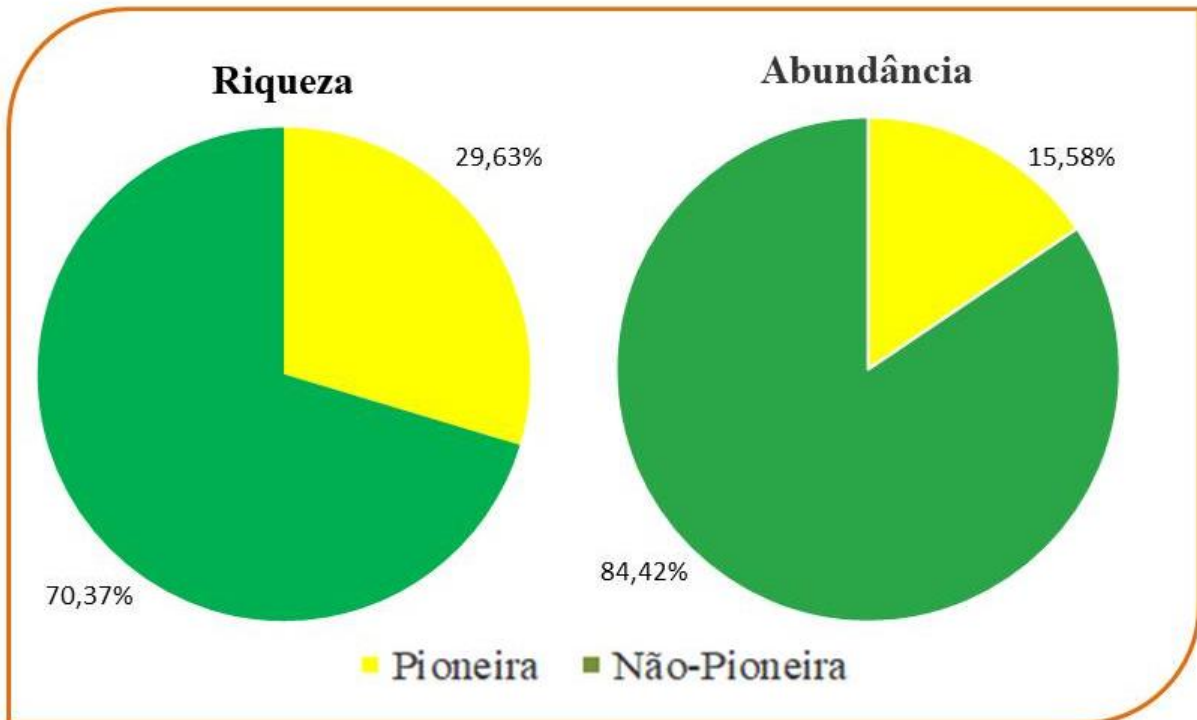
Essa área se assemelhou com outras áreas do PEC estudadas por Silva (2017), predominando as secundária tardias. Arzolla (2002), as tardias destacaram-se três vezes à mais que as iniciais, mas lembrando que o autor considerou as umbrófilas juntamente com as tardias.

Na classificação como pioneiras ou não pioneiras, na análise de espécies as não-pioneira obtiveram 70,37% e pioneiras 29,63%. Ao analisarmos os indivíduos, não-pioneiras apresentaram 84,42% e pioneiras 15,58% do total de indivíduos amostrados, (Figura 34). Esses resultados mostram que as espécies pertencentes ao grupo das pioneiras não são muito representadas pelo número de indivíduos.

De modo geral, o levantamento realizado por Lima *et al.* (2011), obteve resultados semelhantes a esta área.



**Figura 33:** Riqueza das espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional na Área A.



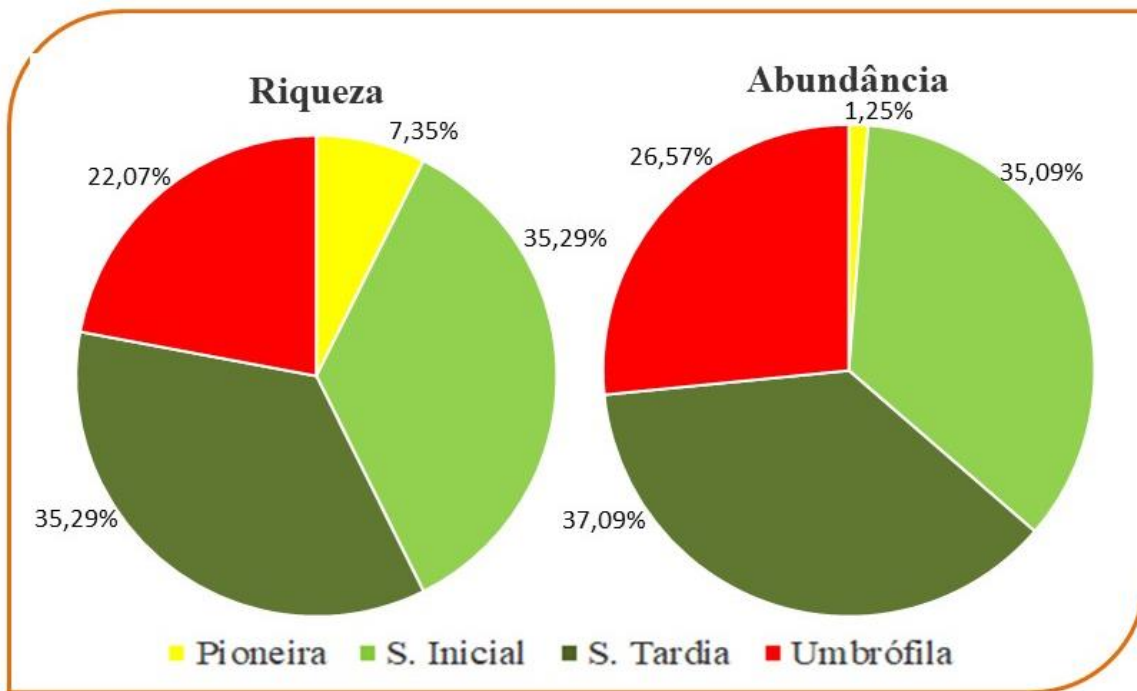
**Figura 34:** Riqueza de espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional Pioneira ou Não-Pioneira na área A.

### 4.3.1.3 Amostras Área B

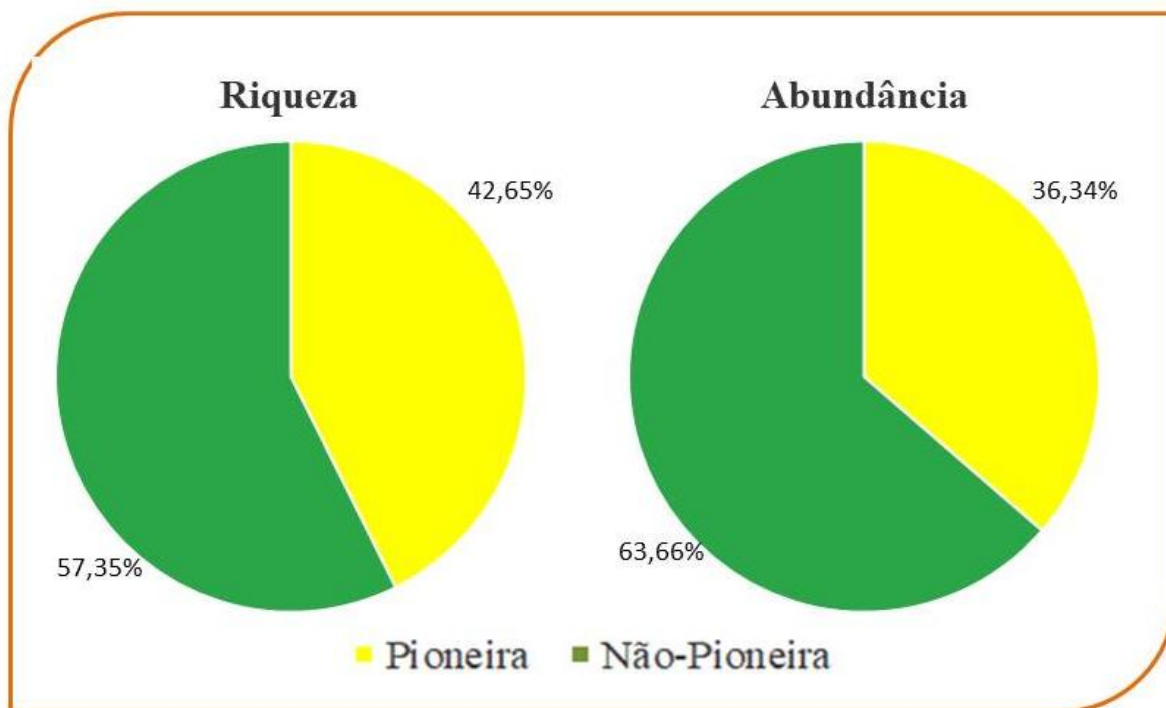
Na área B, as espécies secundárias iniciais e tardias apresentaram valores iguais, 35,29%, em seguida as espécies umbrófilas com 22,07% e, as pioneiras, com 7,35%. Nas análises apresentadas pelo número de indivíduos, não ocorreram grandes modificações, secundárias tardias 37,09%, iniciais com 35,09%, umbrófilas 26,57% e as pioneiras 1,25% (Figura 35).

Nenhum dos trabalhos citados nas tabelas 5 e 6 apresentaram valores tão próximos em relação as secundárias tardias com a iniciais, iguais a esta área, podendo ser pelo fato de que é uma área que encontra-se em substituição de espécies, ou seja, sucessão intermediária.

Na classificação como pioneira ou não pioneira, a riqueza de espécies não-pioneiras foi 57,35% e pioneiras 42,65%. Quanto ao número de indivíduos, as não-pioneiras apresentaram 63,66 % e as pioneiras 36,34%. Esses resultados não variam ao compararmos as duas classificações sucessionais (Figura 36). Ao ser comparada com a área anterior (área A), houve uma aumento das pioneiras.



**Figura 35:** Riqueza de espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional na Área B.



**Figura 36:** Riqueza de espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional Pioneira ou Não-Pioneira na área B.

#### 4.3.1.4 Amostras Área C

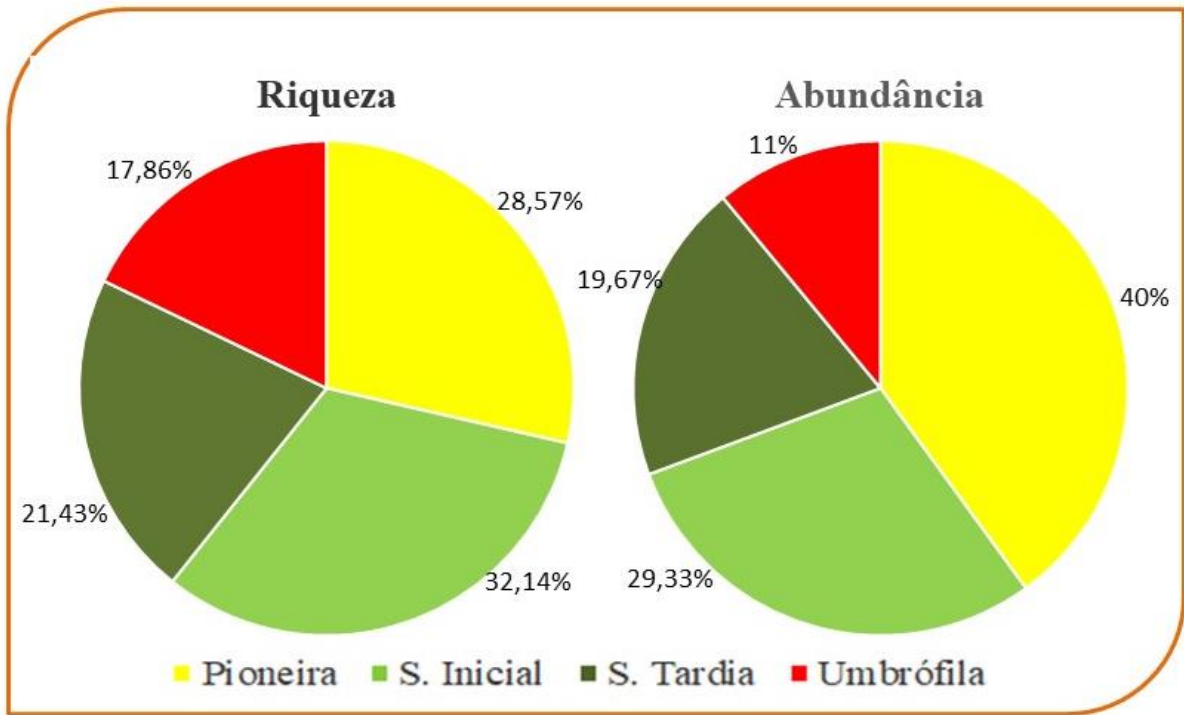
Na área C, as espécies secundárias iniciais ainda predominam com 32,14%, mas em seguida, as espécies pioneiras com 28,57%, as secundárias tardias 21,43% e as umbrófilas com 17,86%. Nas análises de números de indivíduos, as espécies pioneiras predominam com 40%, secundárias iniciais 29,33%, tardias 19,67% e as umbrófilas 11%. Nesta área podemos observar que ocorre o oposto das outras duas áreas, pois as pioneiras se destacam. E ao falarmos de número de indivíduos, este número ainda é maior, predominando na área (Figura 37).

O trabalho realizado por Gandolf *et al.* (1995), destacamos a percentagem de pioneiras, sugerindo que o trecho estudado pelo autor encontra-se numa condição inicial em termos sucessionais, já por Arzolla (2011), Moura & Mantovani (2017), as pioneiras também obtiveram percentagem expressivas, mas os trechos estudados são de áreas de regeneração.

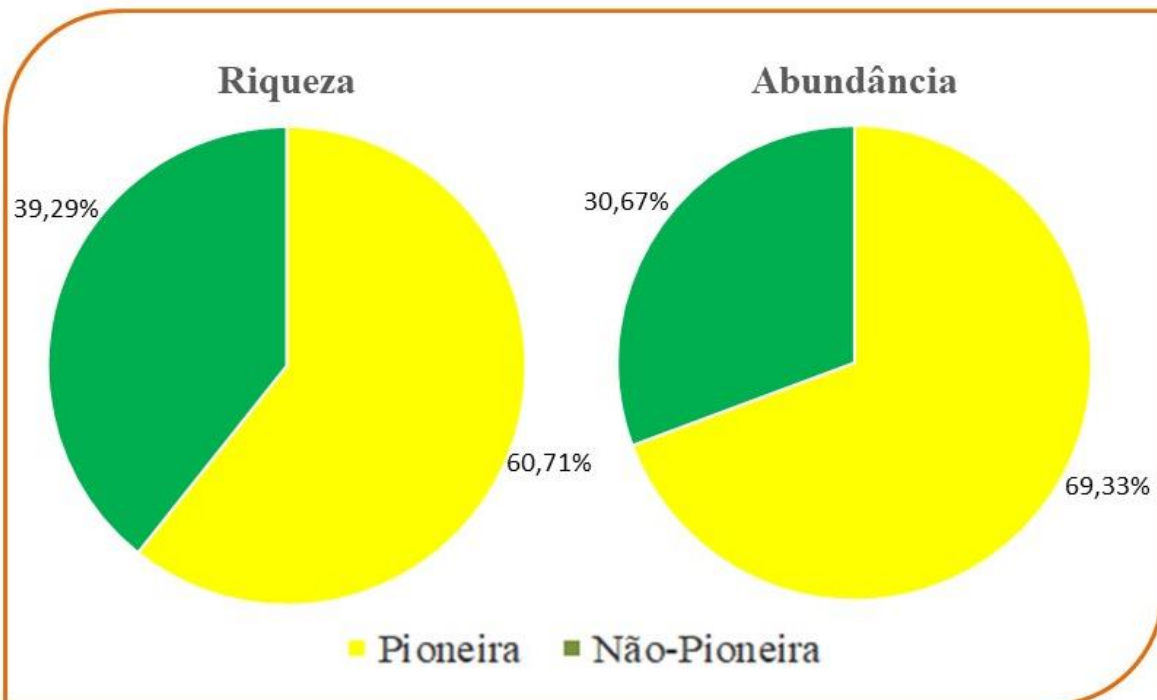
As espécies não-pioneiras apresentaram 60,71 % e as pioneiras 39,29%. Por número de indivíduos as não-pioneiras apresentam 69,33% e as pioneiras 30,67%. (Figura 38).

De modo geral, essa área se diferencia das outras não só pelo aumento das espécies que sobrevivem em condições de luz, mas também a diminuição das espécies que vivem sobre condições de sombra, mostrando assim, que se trata de uma área mais aberta, com dossel mais falho facilitando a presença de luz direta no solo.





**Figura 37:** Riqueza de espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional na Área C.



**Figura 38:** Riqueza das espécies e número de indivíduos conforme a classificação sucessional Pioneira ou Não-Pioneira na área C.

## 4.3.2. Espécies e seus respectivos grupos ecológicos

### 4.3.2.1 Espécies Secundárias Tardias

Na área A, ocorreram 26 espécies tardias, destacando-se pelo valor de cobertura: *Heisteria silvianii*, *Aspidosperma olivaceum*, *Euplassa cantareirae*, *Tovomitopsis paniculata*, *Chionanthus filiformis* e *Myrcia neobrasiliensis* (Figura 39).

Na Área B, ocorreram 24 espécies tardias, sendo que as que se destacaram pelo valor de cobertura foram: *Heisteria silvianii*, seguida da *Myrcia tijucensis*, *Eugenia prasina*, *Ocotea* aff. *Montana*, *Myrcia neobrasiliensis* e *Cinnamomum pseudoglaziovii* (Figura 40).

Na área C, as espécies secundárias tardias ainda estão em menor número em relação as áreas A e B, sendo representadas por 12 espécies. As que se destacaram pelo valor de cobertura foram: *Heisteria silvianii*, *Eugenia supraaxillaris*, *Nectandra membranacea*, *Endlicheria paniculata*, *Cinnamomum pseudoglaziovii* e *Ecclinusa ramiflora* (Figura 41).

Das espécies que se destacaram pelo valor de cobertura, *Heisteria silvianii* destacou-se nas três áreas de estudo, *Myrcia neobrasiliensis* nas áreas A e B, e *Cinnamomum pseudoglaziovii* nas áreas B e C.

### Área A "Tardia"

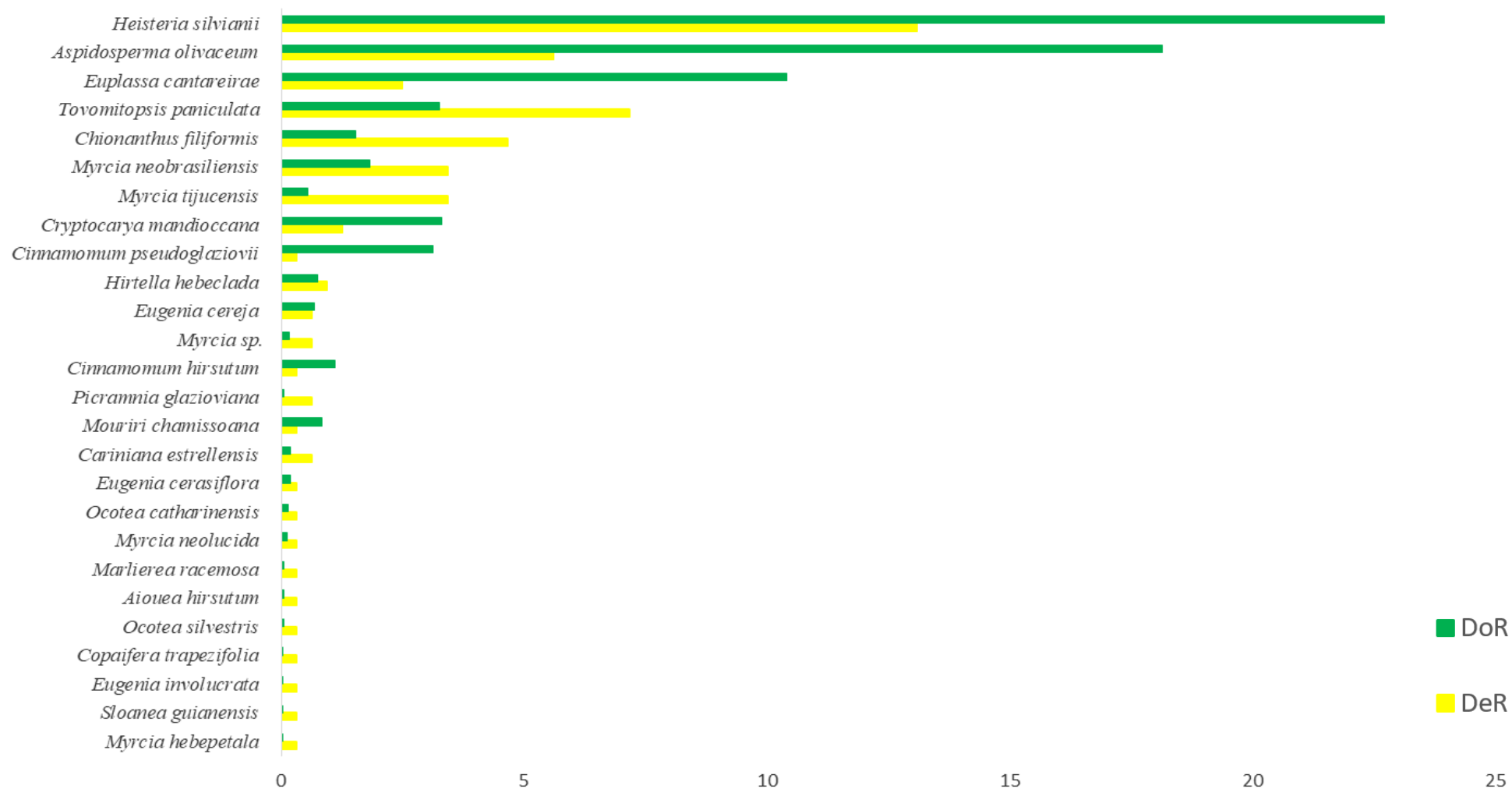
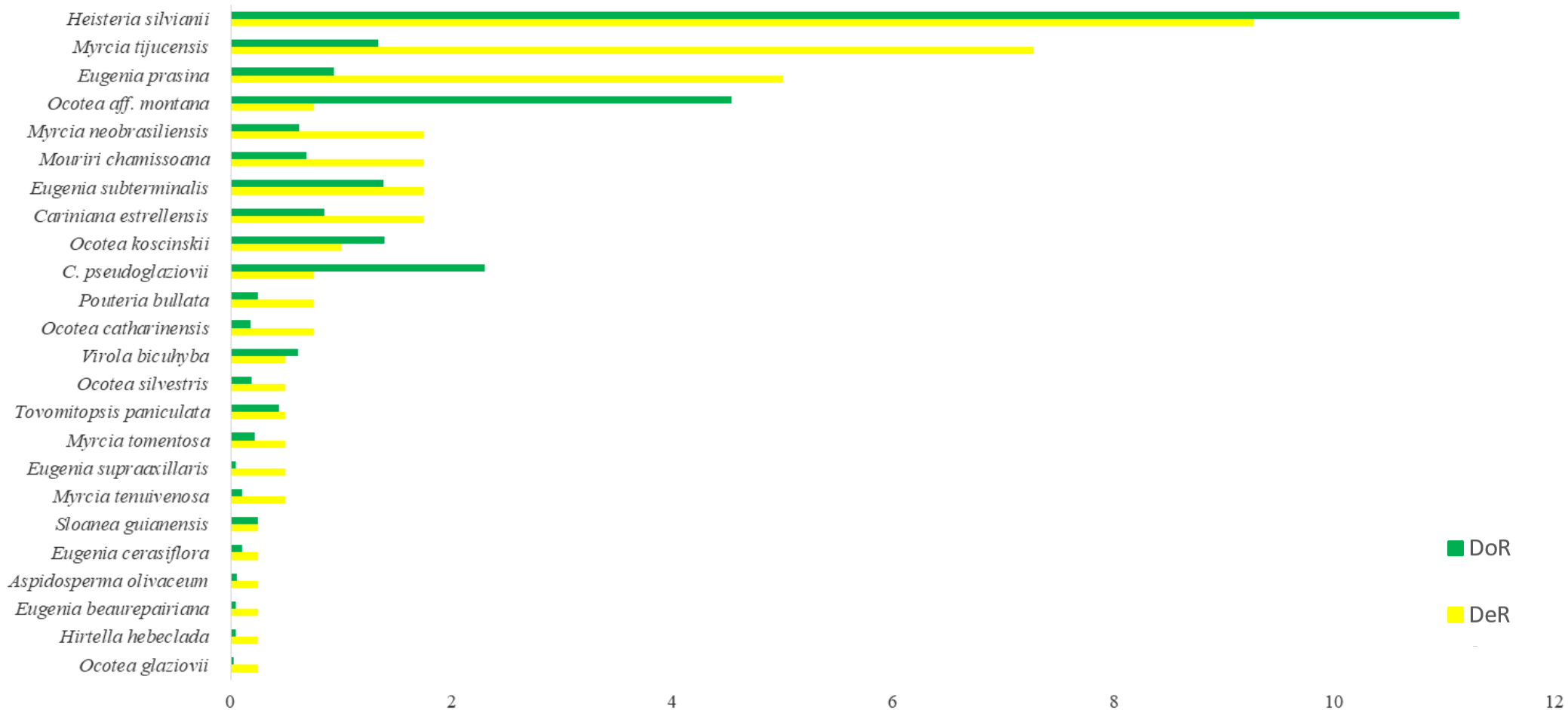


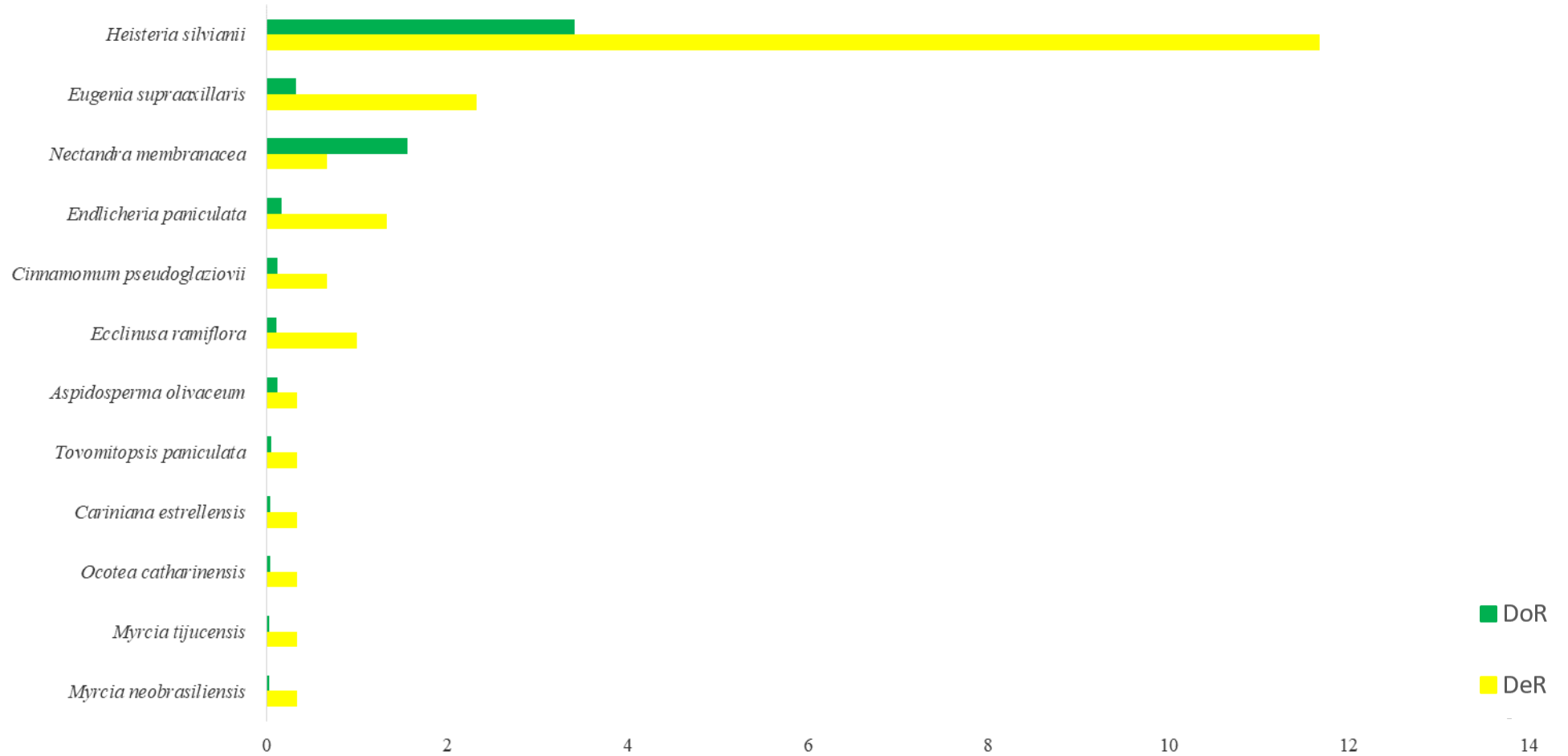
Figura 39: Densidade e dominância relativas das espécies secundárias tardias na Área A.

## Área B "Tardia"



**Figura 40:** Densidade e dominância relativas das espécies secundárias tardias na Área B.

### Área C "Tardia"



**Figura 41:** Densidade e dominância relativas das espécies secundárias tardias na Área C.

#### 4.3.2.2 Espécies Secundárias Iniciais

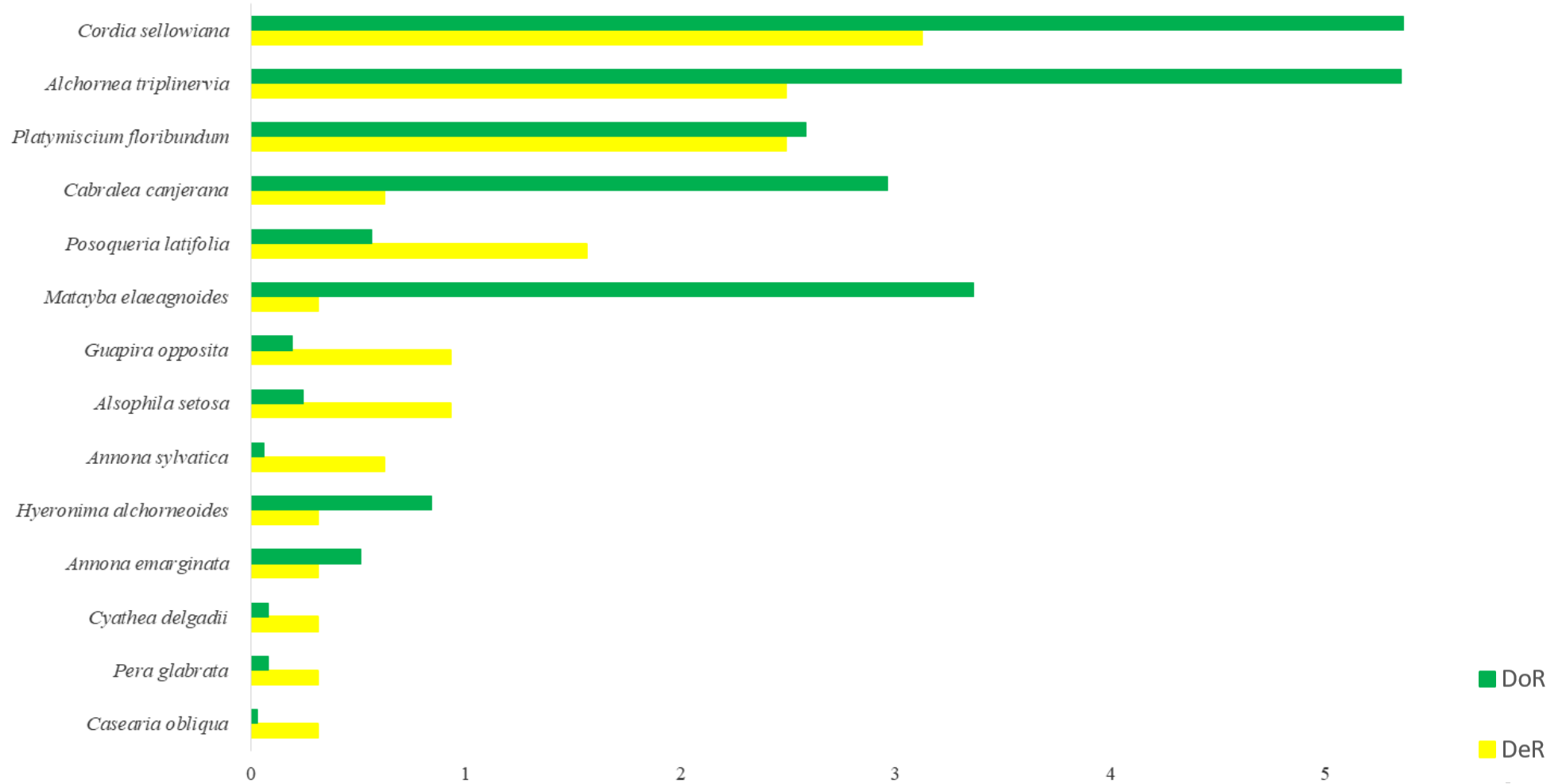
Na área A, ocorreram 14 espécies secundárias iniciais, destacando-se pelo valor de cobertura: *Cordia sellowiana*, *Alchornea triplinervia*, *Platymiscium floribundum*, *Cabrlea canjerana*, *Matayba elaeagnoides* e *Posoqueria latifolia* (Figura 42).

Na área B, foram encontradas 24 espécies, sendo que as que se destacaram pelo valor de cobertura foram: *Alchornea triplinervia*, *Cupania oblongifolia*, *Cabrlea canjerana*, *Casearia obliqua*, *Cordia sellowiana* e *Platymiscium floribundum* (Figura 43).

Na área C, foram encontradas 19 espécies secundárias iniciais. As que se destacaram pelo valor de cobertura foram: *Alchornea triplinervia*, *Cordia sellowiana*, *Guapira opposita*, *Casearia sylvestris*, *Cabrlea canjerana* e *Platymiscium floribundum* (Figura 44).

Das espécies que mais destacaram-se pelo valor de cobertura, *Alchornea triplinervia*, *Cordia sellowiana*, *Cabrlea canjerana* e *Platymiscium floribundum* destacaram nas três áreas estudadas.

### Área A "Inicial"



**Figura 42:** Densidade e dominância relativas das espécies secundárias iniciais na Área A.

### Área B "Inicial"

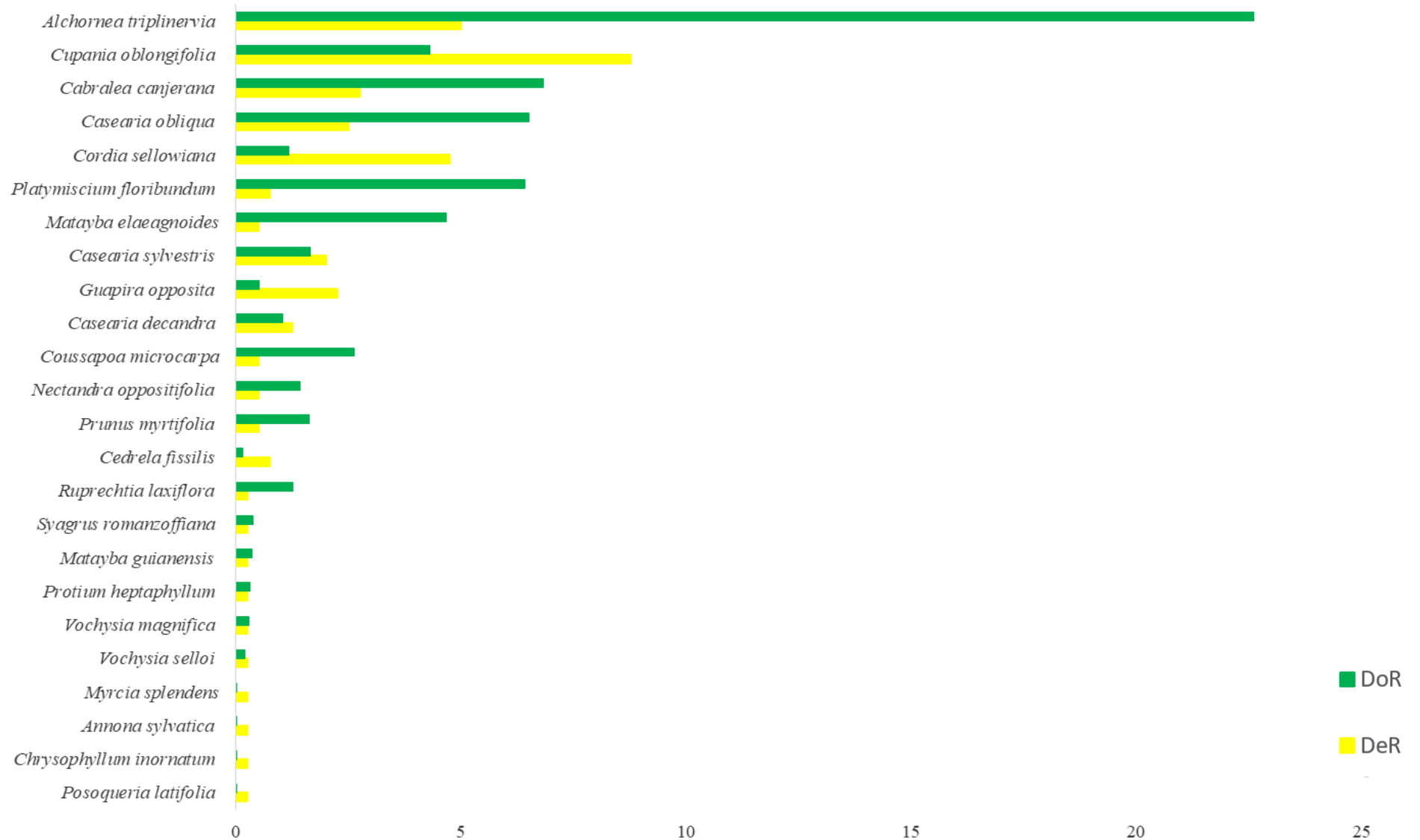
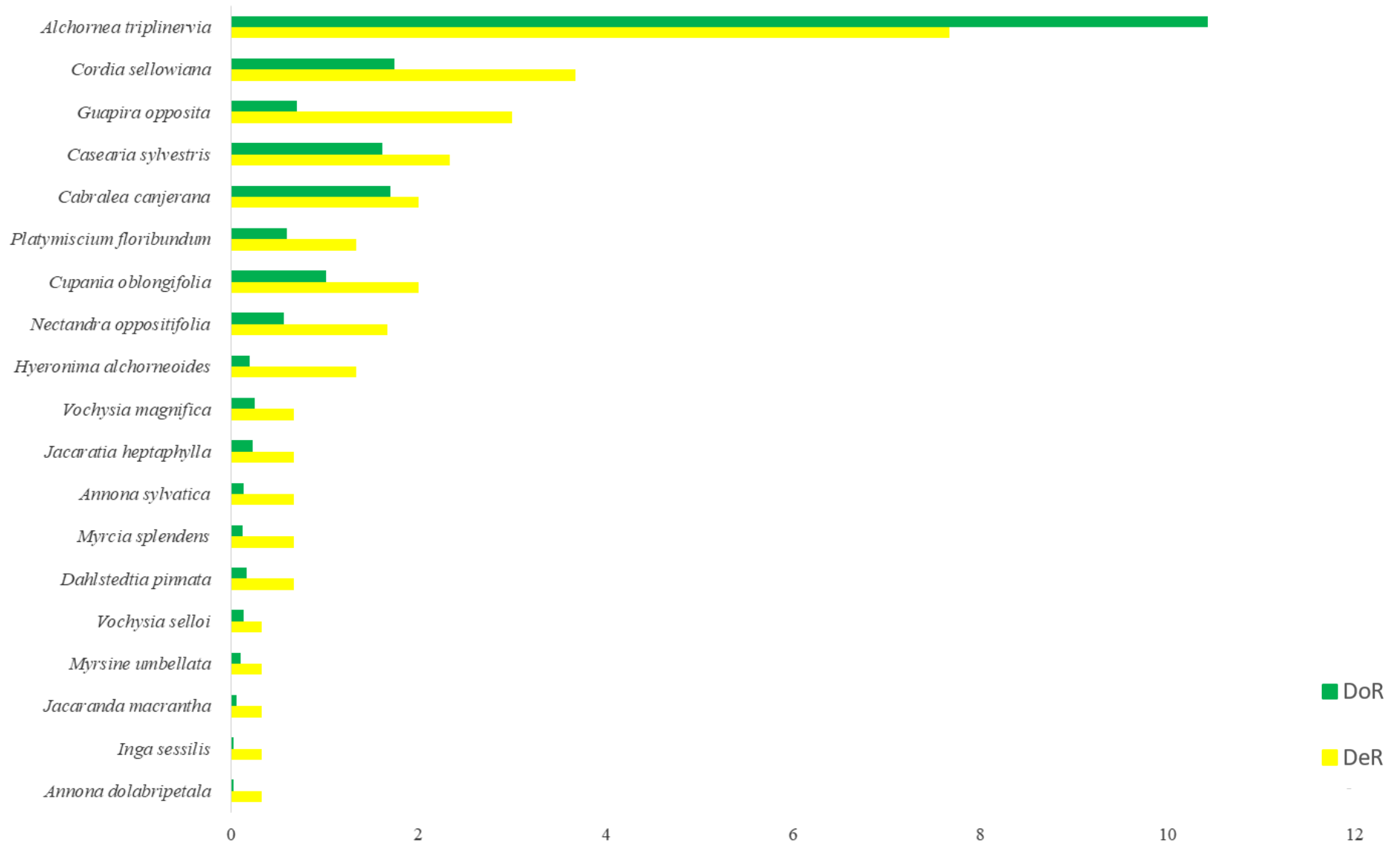


Figura 43: Densidade e dominância relativas das espécies secundárias iniciais na Área B.



### Área C "Inicial"



**Figura 44:** Densidade e dominância relativas das espécies secundárias iniciais na Área C.

#### 4.3.2.3 Espécies Umbrófilas

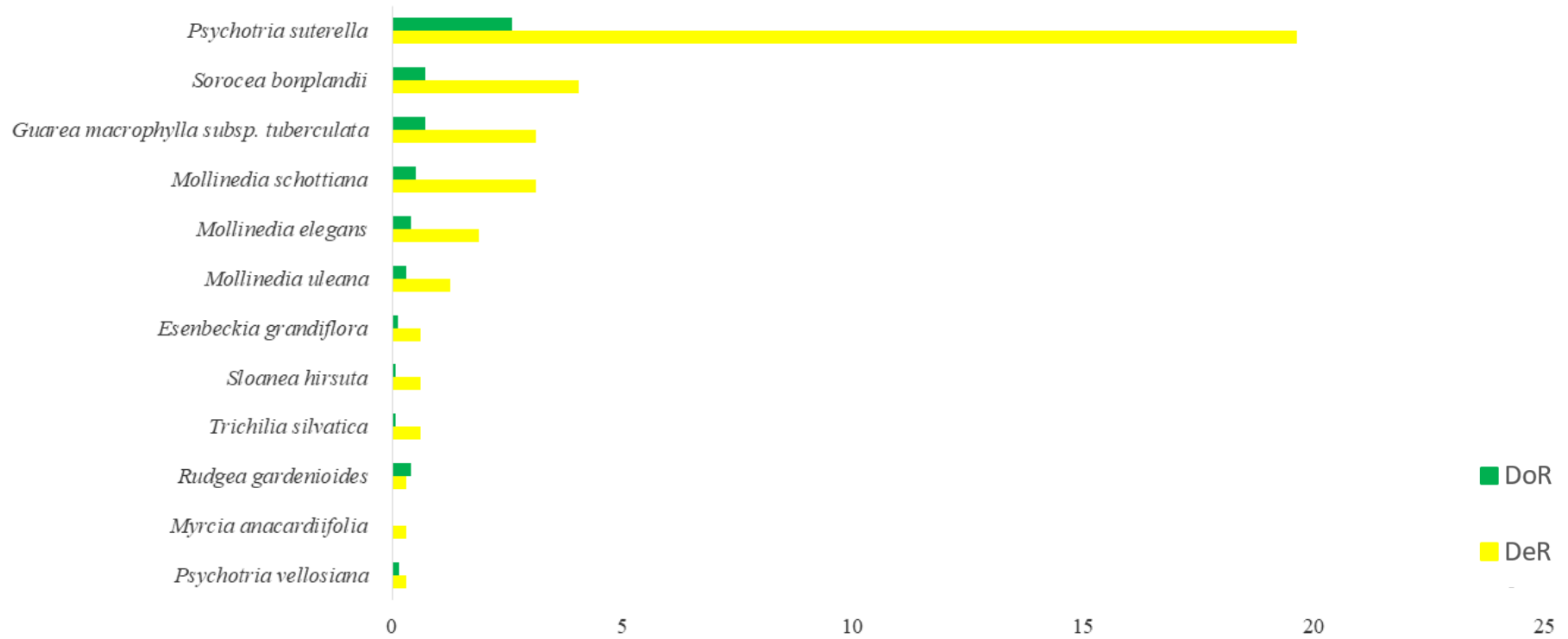
Na área A, ocorreram 12 espécies umbrófilas, destacando-se pelo valor de cobertura: *Psychotria suterella*, *Sorocea bonplandii*, *Guarea macrophylla*, *Mollinedia schottiana* e *Mollinedia elegans* (Figura 45).

Na área B ocorreram 15 espécies. As que se destacaram pelo valor de cobertura: *Psychotria suterella*, *Sorocea bonplandii*, *Guarea macrophylla*, essas três primeiras destacam nas mesmas sequências que na área anterior, seguida da *Mollinedia uleana* e *Mollinedia schottiana* (Figura 46).

Na área C, com 9 espécies umbrófilas, *Guarea macrophylla*, *Psychotria suterella*, *Sorocea bonplandii*, *Mollinedia uleana* e *Ficus luschnathiana* foram as cinco espécies que mais se destacaram pelo valor de cobertura (Figura 47).

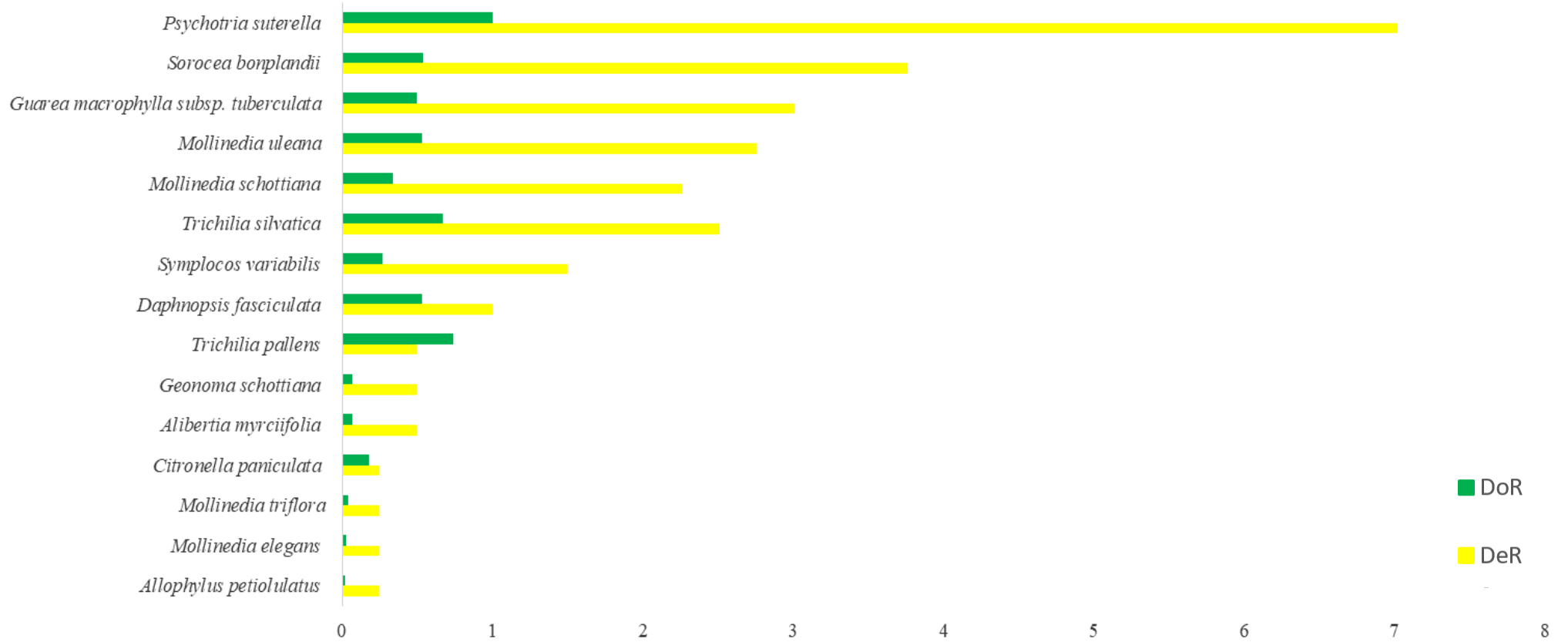
A espécie *Psychotria suterella* destaca-se nas três áreas estudadas, o mesmo ocorreu nos trabalhos realizado no PEC por Arzolla (2002) e Silva (2017). Porém, nos estudos de Baitello *et al.* (1993) e Arzolla (2011), este último autor estudando a regeneração, essa espécie somente apareceu sem destaque.

### Área A "Sub-Bosque"



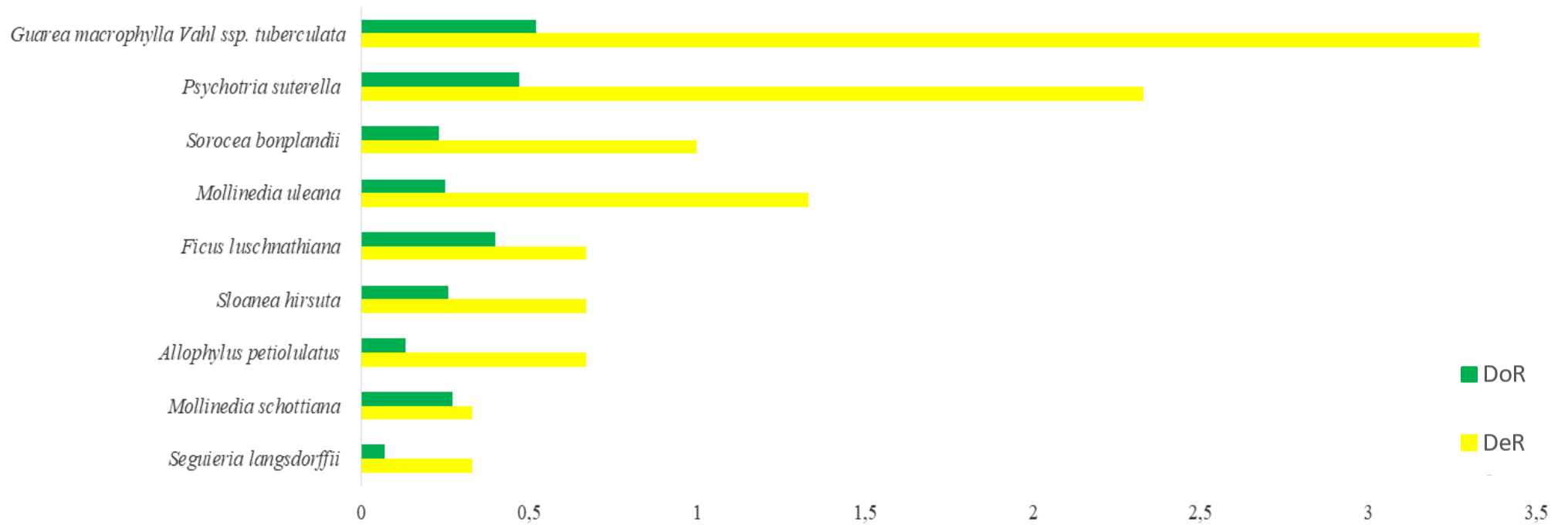
**Figura 45:** Densidade e dominância relativas das espécies umbrófilas Área A.

### Área B "Sub-Bosque"



**Figura 46:** Densidade e dominância relativas das espécies umbrófilas Área B.

### Área C "Sub-Bosque"



**Figura 47:** Densidade e dominância relativas das espécies umbrófilas Área C.

#### 4.3.2.4 Espécies Pioneiras

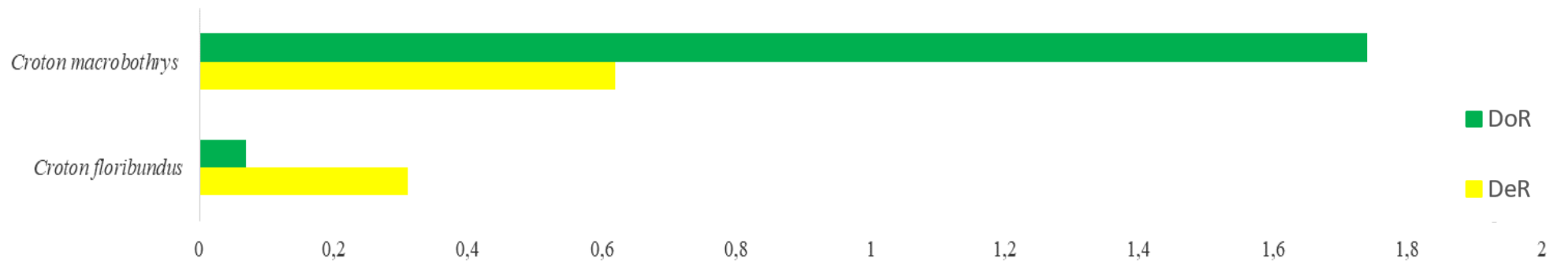
Na área A, as espécies pioneiras foram representadas somente por duas espécies do mesmo gênero, *Croton floribundus* e *Croton macrobothrys* (Figura 48).

A Área B, com cinco espécies, teve *Croton macrobothrys*, seguido de *Sapium glandulosum*, *Miconia cinnamomifolia*, *Cestrum schlechtendalii* e *Solanum pseudoquina* (Figura 49).

E por fim, foi na área C que as pioneiras apresentaram maior riqueza, com 16 espécies, as que destacaram pelo valor de cobertura foram: *Croton floribundus*, *Piptadenia gonoacantha*, *Sapium glandulosum*, *Croton macrobothrys* e *Bauhinia forficata*, essa última representada somente por um indivíduo dominante (Figura 50).

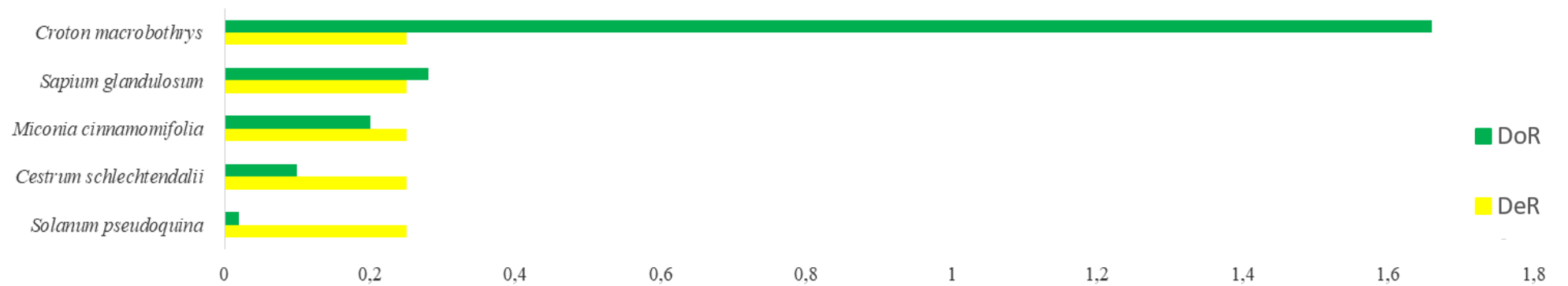
Todas as espécies pioneiras citadas acima foram presentes no estudo por Arzolla (2011). Porém, Arzolla (2002), estudou outros trechos de floresta no PEC, as espécies pioneiras que foram presentes *Croton floribundus*, *Croton macrobothrys*, *Miconia cinnamomifolia* e *Sapium glandulosum*, já por Baitello *et al.* (1993), somente *Croton floribundus* e *Croton macrobothrys*.

### Área A "Pioneira"



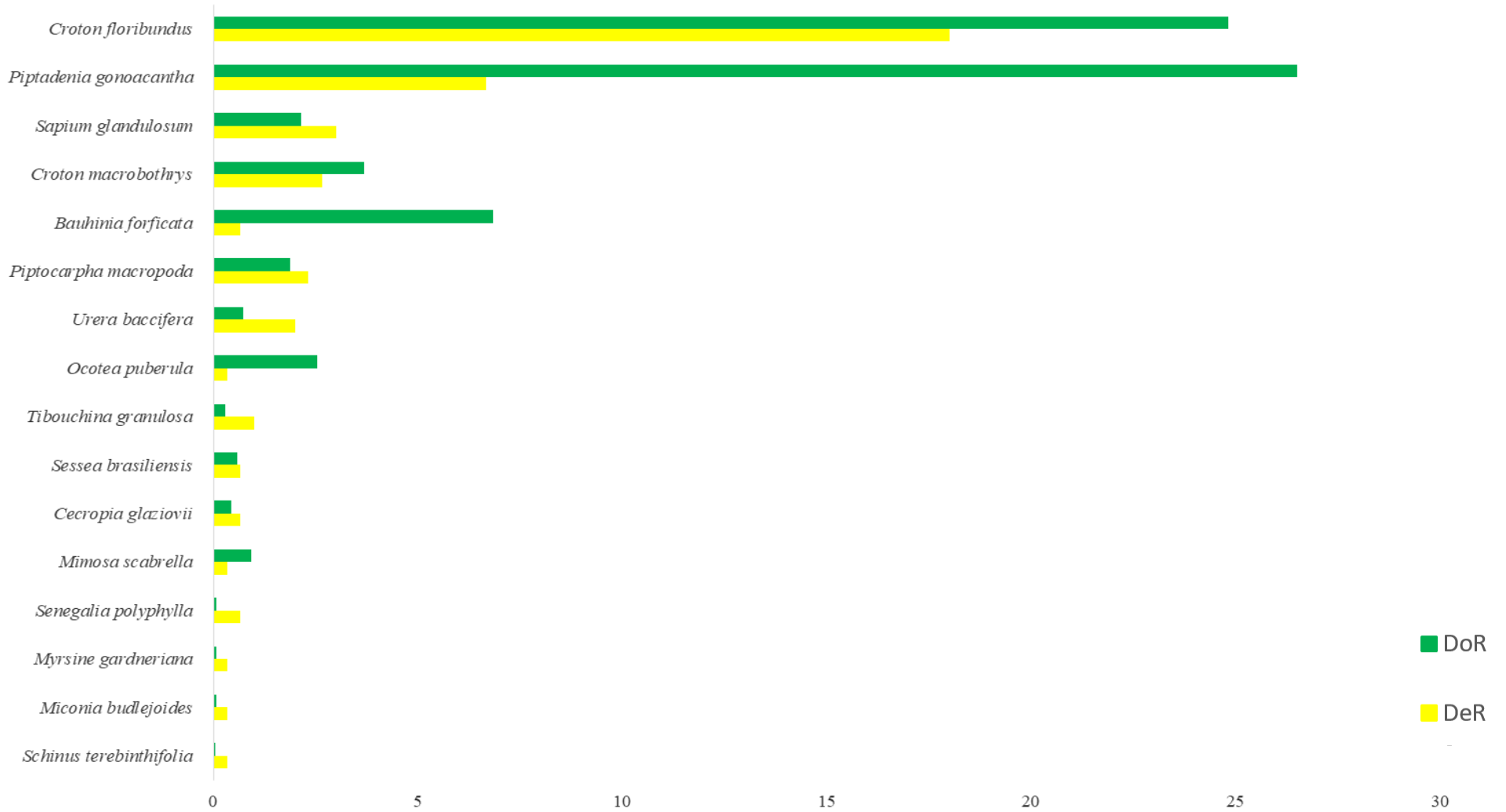
**Figura 48:** Densidade e dominância relativas das espécies pioneiras na Área A.

### Área B "Pioneira"



**Figura 49:** Densidade e dominância relativas das espécies pioneiras na Área B.

### Área C "Pioneira"



**Figura 50:** Densidade e dominância relativas das espécies pioneiras na Área C.



### 4.3.3. DoR, DeR e Riqueza

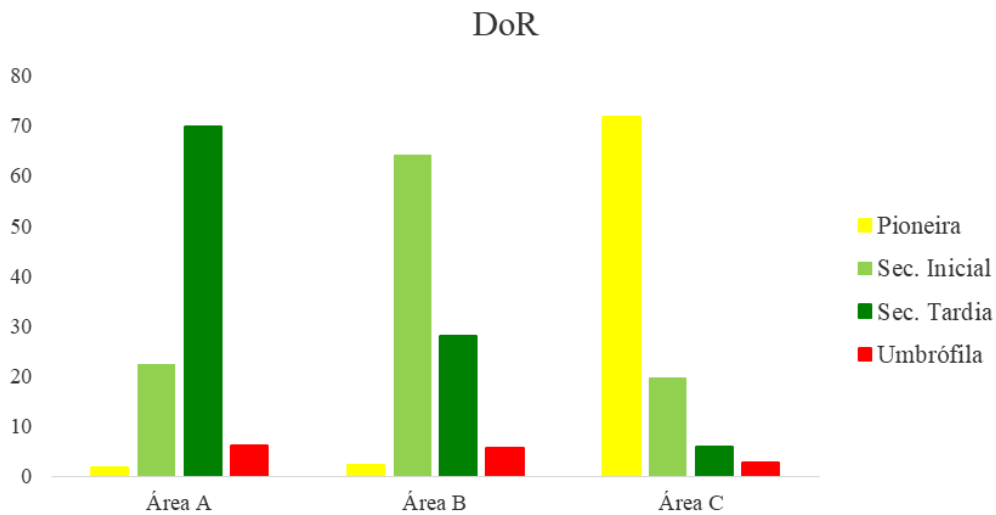
Na área A, as espécies tardias destacam-se tanto pela dominância, densidade e riqueza, esses resultados mostram que essas espécies estão fortemente presentes no dossel da floresta como também nos estratos inferiores.

Na área B, as espécies secundárias iniciais destacam-se pela dominância, porém nos parâmetros densidade e riqueza, as iniciais se igualam com as tardias, esses resultados mostram que o dossel nesta área, é composto principalmente pelas iniciais e nos estratos inferiores os dois grupos estão fortemente presentes.

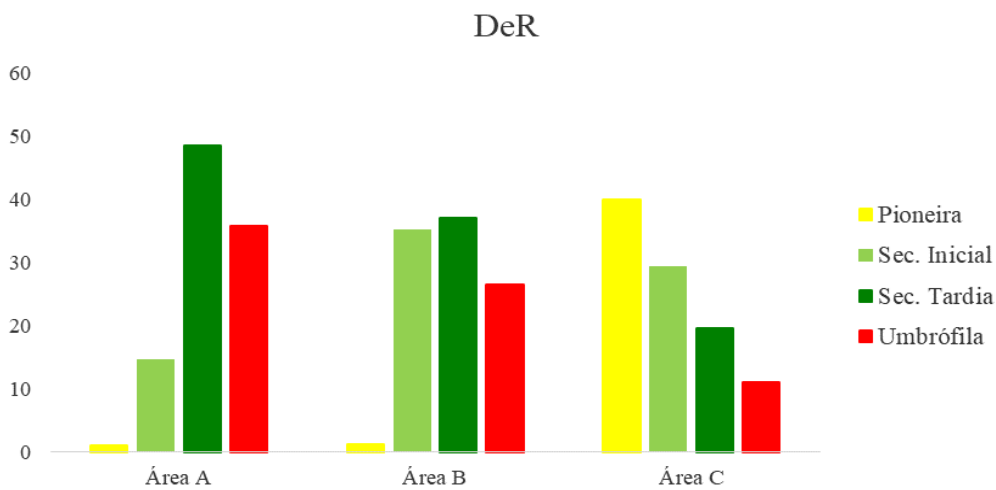
Já na área C, o oposto acontece, pois as espécies pioneiras destacam-se pela dominância, mostrando que nesta floresta, as pioneiras estão presentes no dossel, porém nos parâmetros de densidade e riqueza, as pioneiras perdem o pódio, dando lugar para as espécies secundárias e ombrófilas (Figuras 51, 52 e 53).

Barretto (2013), em suas análises, constatou nas três áreas estudadas por ele, em fase avançada de sucessão, alta dominância e riqueza das espécies secundárias tardias, assim como observado na área A deste estudo.

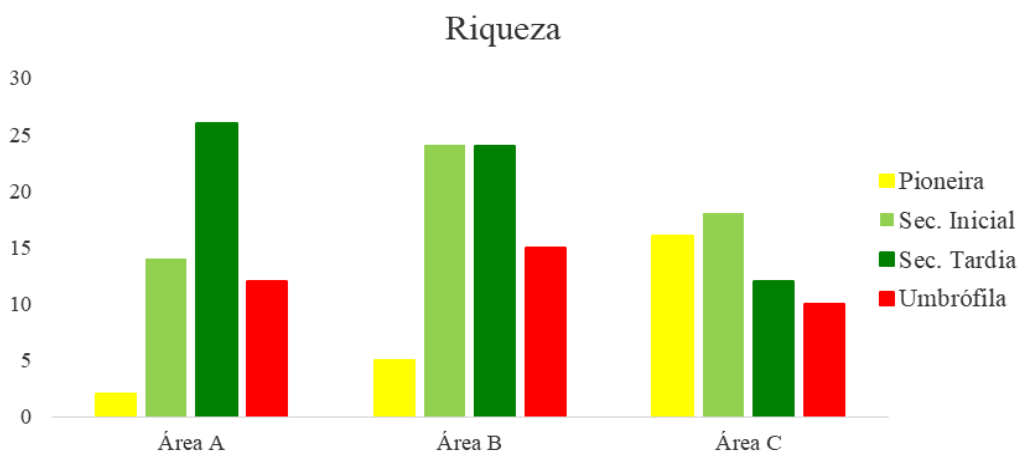
Ainda na figura 53, podemos observar que a riqueza das espécies umbrófilas cresce da área C para a A. Indicando que a área A está em fase mais avançada de sucessão, pois a uma predominância das espécies típicas de sub-bosque neste estrato.



**Figura 51:** DoR: Dominância relativa das espécies pioneiras, secundárias iniciais e tardias e umbrófilas, nas três áreas estudadas.



**Figura 52:** DeR: Densidade relativa das espécies pioneiras, secundárias iniciais e tardias e umbrófilas, nas três áreas estudadas.



**Figura 53:** Riqueza de espécies pioneiras, secundárias iniciais e tardias e umbrófilas, nas três áreas estudadas.

#### 4.3.4. Caracterização das áreas estudadas

Para melhor visualizar as três áreas estudo, foram feitos diagramas totais de perfil de cada uma delas, com a representação de cada um dos indivíduos amostrados, segundo a sequência da planilha de campo. Em nenhum trabalho foi encontrado esse tipo de amostragem.

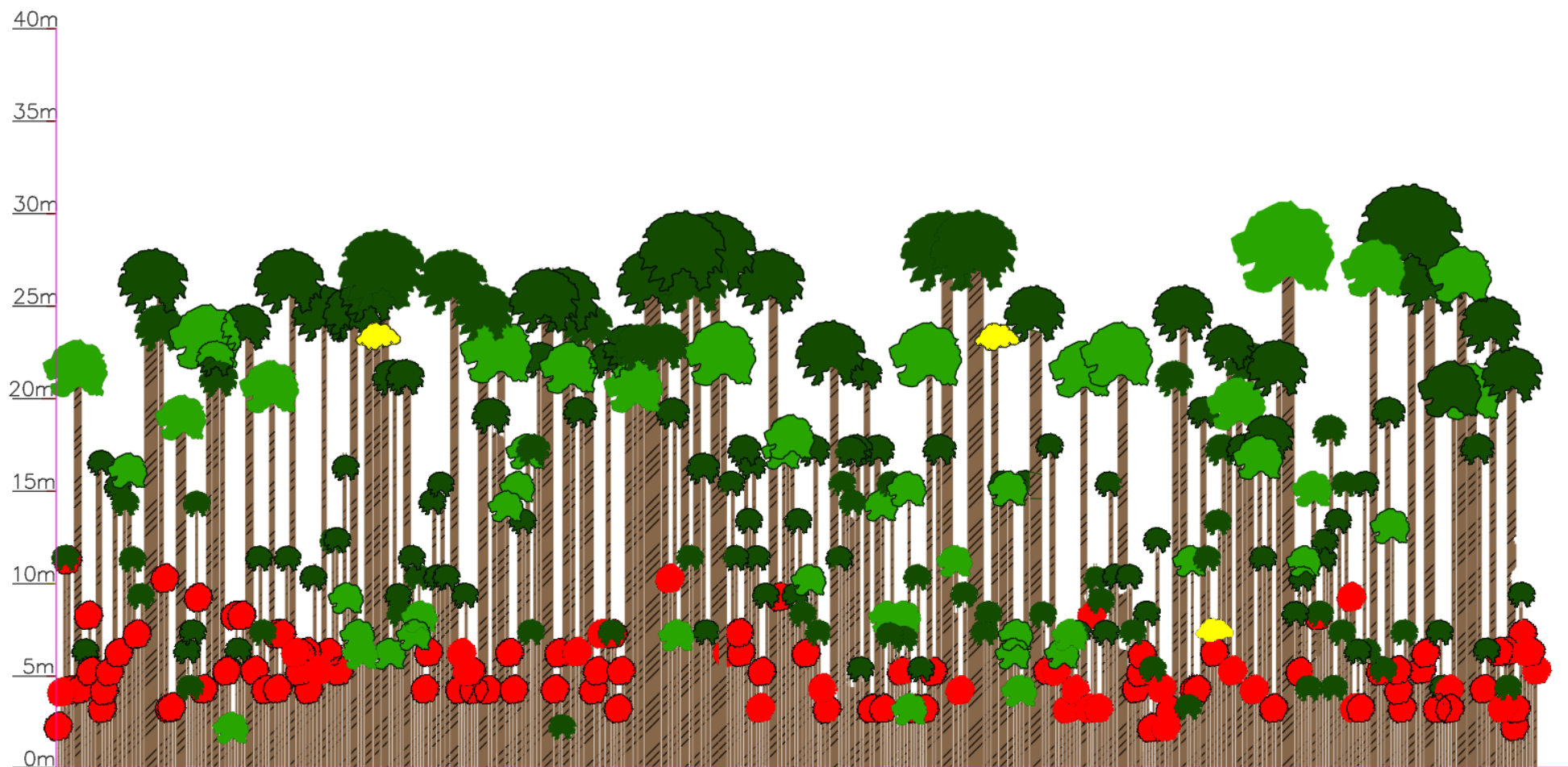
Na figura 54, podemos observar que o dossel da área A é praticamente composto pelas secundárias tardias, no estrato intermediário predominam as iniciais, enquanto no sub-bosque predominam espécies umbrófilas. Foram amostrados apenas três indivíduos de espécies pioneiras, dois no estrato intermediário em direção ao dossel e um no sub-bosque.

Na figura 55, podemos observar que no dossel da área B predominam secundárias iniciais, no estrato intermediário encontram-se secundárias tardias e iniciais e, no sub-bosque, com exceção as pioneiras, encontram-se espécies dos três grupos sucessionais. Nesta área foram amostrados cinco indivíduos de espécies pioneiras.

Na figura 56, observa-se que o dossel da área C, além de ser mais baixo do que área A e B, tem um predomínio evidente de pioneiras, no estrato intermediário predominam pioneiras e secundárias iniciais e, no sub-bosque, estão presentes espécies pioneiras, secundárias iniciais e tardias, com poucas espécies umbrófilas.

Podemos observar que são três áreas distintas. Na área A as espécies estão distribuídas conforme o esperado para um final de sucessão, com o predomínio das secundárias tardias no dossel, já na área B, ocorre o predomínio das iniciais no dossel e, nos outros estratos, há todos os grupos sucessionais presentes, resultando em um grande número de indivíduos e, na área C, as pioneiras estão bem representadas em todos os estratos.

Considerando a distribuição dos grupos sucessionais nas três áreas estudadas, A representa o estágio mais avançado de sucessão, B um estágio intermediário e C o mais inicial das três.



**Figura 54:** Diagrama total de perfil da Área A.

- Pioneira
- Secundária Tardia
- Secundária Inicial
- Umbrófila

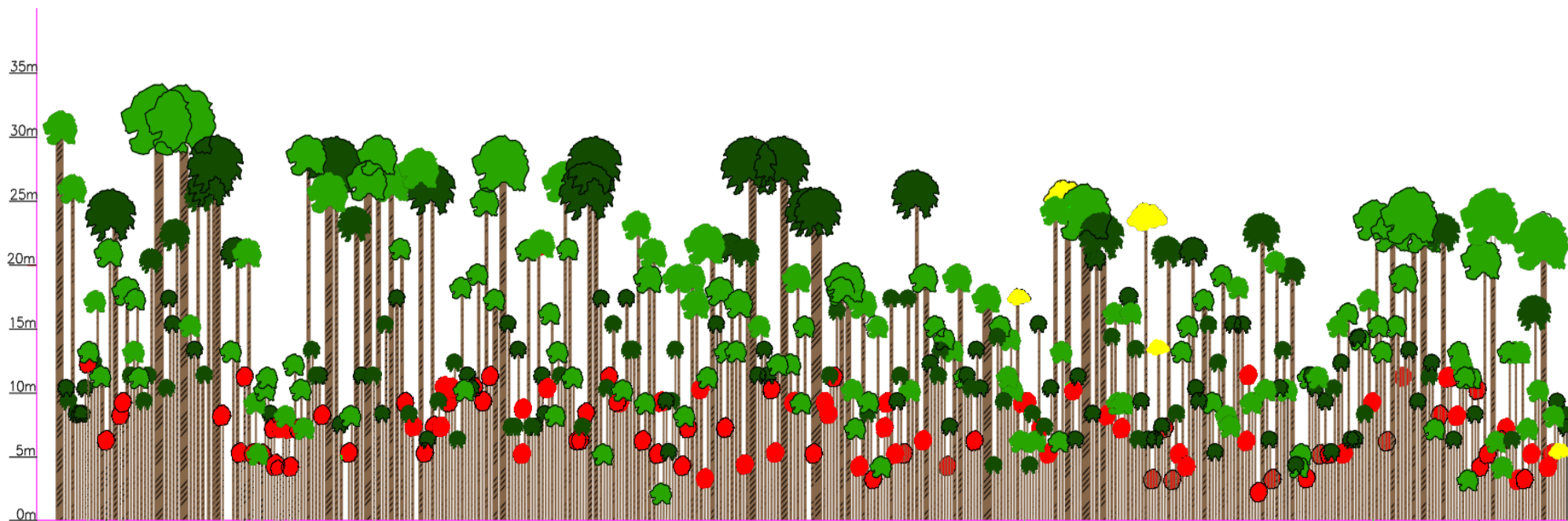
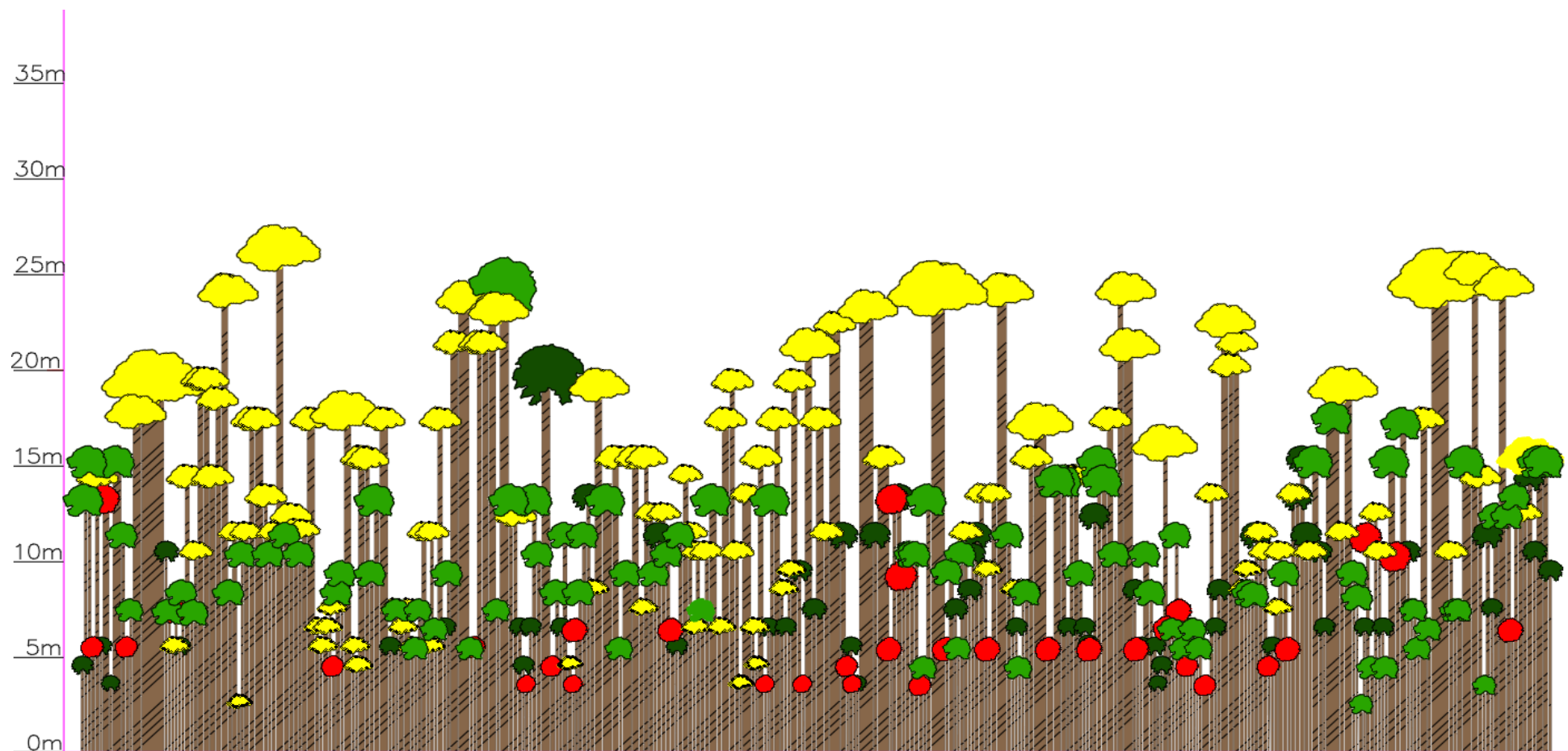


Figura 55: Diagrama total de perfil da Área B.

- Pioneira
- Secundária Tardia
- Secundária Inicial
- Umbrófila



**Figura 56:** Diagrama total de perfil da Área C.

- Pioneira
- Secundária Tardia
- Secundária Inicial
- Umbrófila

## 4.3.5 Estratificação florestal e distribuição diamétrica

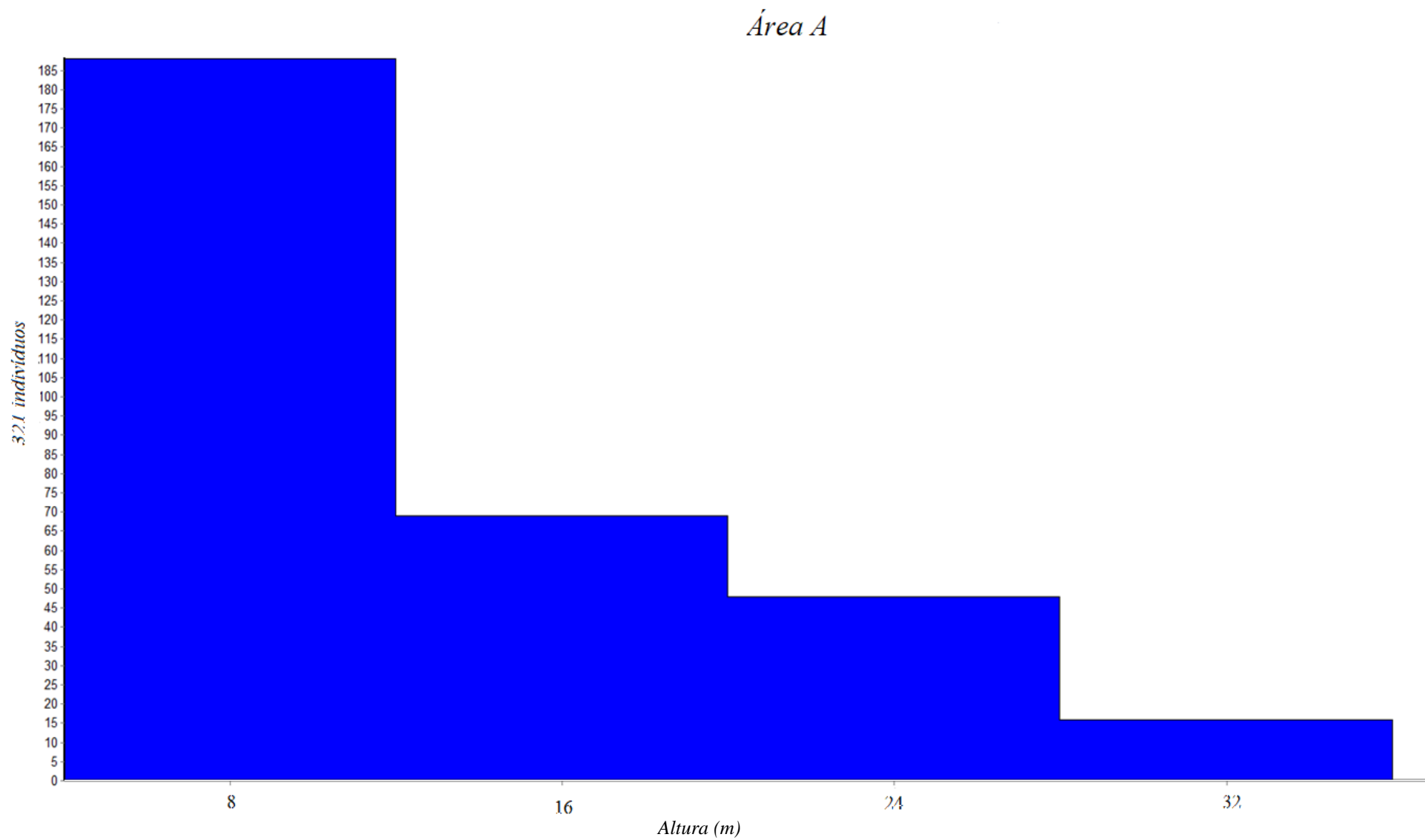
### 4.3.5.1 Classes de altura Área A

Podemos observar na figura 57, que aproximadamente 64% dos indivíduos amostrados apresentam até 12 m de altura, 17% entre 12,1 e 20 m, 15% entre 20,1 e 28 m e 4% entre 28,1 a 36 m. Essa distribuição de indivíduos em “J invertido” (maior número de indivíduos nas menores classes de altura, diminuindo nas maiores classes) é o esperado em florestas maduras (Felfili *et al.*, 2011). A grande concentração de indivíduos na primeira classe de altura deve-se pela abundância das espécies umbrófilas, principalmente *Psychotria suterella*.

Há 204 indivíduos com até 12 m de altura, sendo que as espécies que se destacaram pelo seu VC foram *Psychotria suterella*, *Tovomitopsis paniculata*, *Sorocea bonplandii*, *Guarea macrophylla*, *Chionanthus filiformis* e *Myrcia tijucensis*. *Psychotria suterella*, *Sorocea bonplandii* e *Guarea macrophylla* são espécies umbrófilas e as outras, são indivíduos jovens de espécies secundárias tardias.

Há 59 indivíduos com altura entre 12,1 a 20 m, sendo que as espécies que se destacam pelo VC foram *Heisteria silvianii*, *Tovomitopsis paniculata*, *Chionanthus filiformis*, *Euplassa cantareirae* e *Aspidosperma olivaceum*, todas espécies secundárias tardias, dos estratos intermediários e dossel da floresta.

Há 21 indivíduos com altura acima de 20,1 m, correspondendo-se a 7% dos indivíduos amostrados. Destacam-se as espécies secundárias iniciais *Cordia sellowiana*, *Cabralea canjerana* e *Alchornea triplinervia*, além das espécies tardias *Heisteria silvianii*, *Aspidosperma olivaceum*, *Euplassa cantareirae* e *Cryptocarya mandioccana*.



**Figura 57:** Distribuição dos indivíduos em classes de altura na área A.



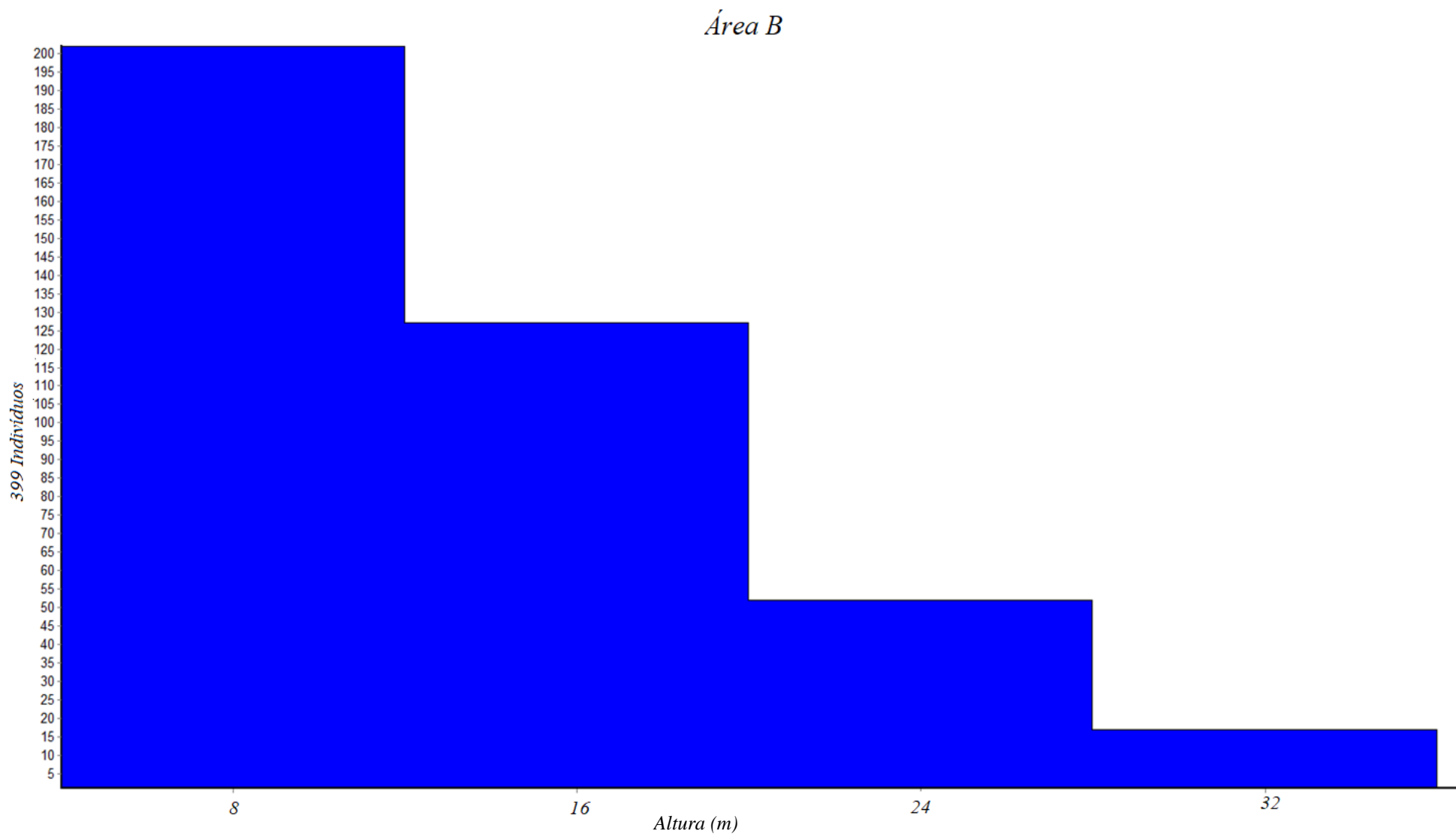
#### 4.3.5.2 Classes de altura Área B

Na figura 58, aproximadamente 59% dos indivíduos amostrados apresentam até 12 m de altura, 25% entre 12,1 e 20 m, 12% entre 20,1 e 28 m. e 4% entre 28,1 e 36 m. Poucos indivíduos passam dos 30 metros de altura, que correspondem aos emergentes (Figura 60).

Há 238 indivíduos com altura de até 12 m. As espécies que se destacaram pelo seu VC foram *Psychotria suterella* e *Sorocea bonplandii*, espécies umbrófilas; seguidas de indivíduos jovens de *Myrcia tijuensis*, *Eugenia prasina* e *Heisteria silvianii*, espécies secundárias tardias, e *Cupania oblongifolia*, espécie inicial.

Há 102 indivíduos com altura entre 12,1 a 20 m. As espécies que se destacaram pelo seu VC foram *Alchornea triplinervia*, *Cupania oblongifolia*, *Cabrlea canjerana*, *Casearia sylvestris* e *Cordia sellowiana*, espécies secundárias iniciais e *Heisteria silvianii*, a única tardia nesta classe de altura.

Há 59 indivíduos, com altura acima dos 20,1 m. As espécies que destacaram-se pelo VC foram *Heisteria silvianii* e *Ocotea* aff. *montana*, secundárias tardias, e *Alchornea triplinervia*, *Cabrlea canjerana*, *Casearia obliqua* e *Platymiscium floribundum*, sendo estas iniciais.



**Figura 58:** Distribuição dos indivíduos em classes de altura na área B.

#### 4.3.5.3 Classes de altura Área C

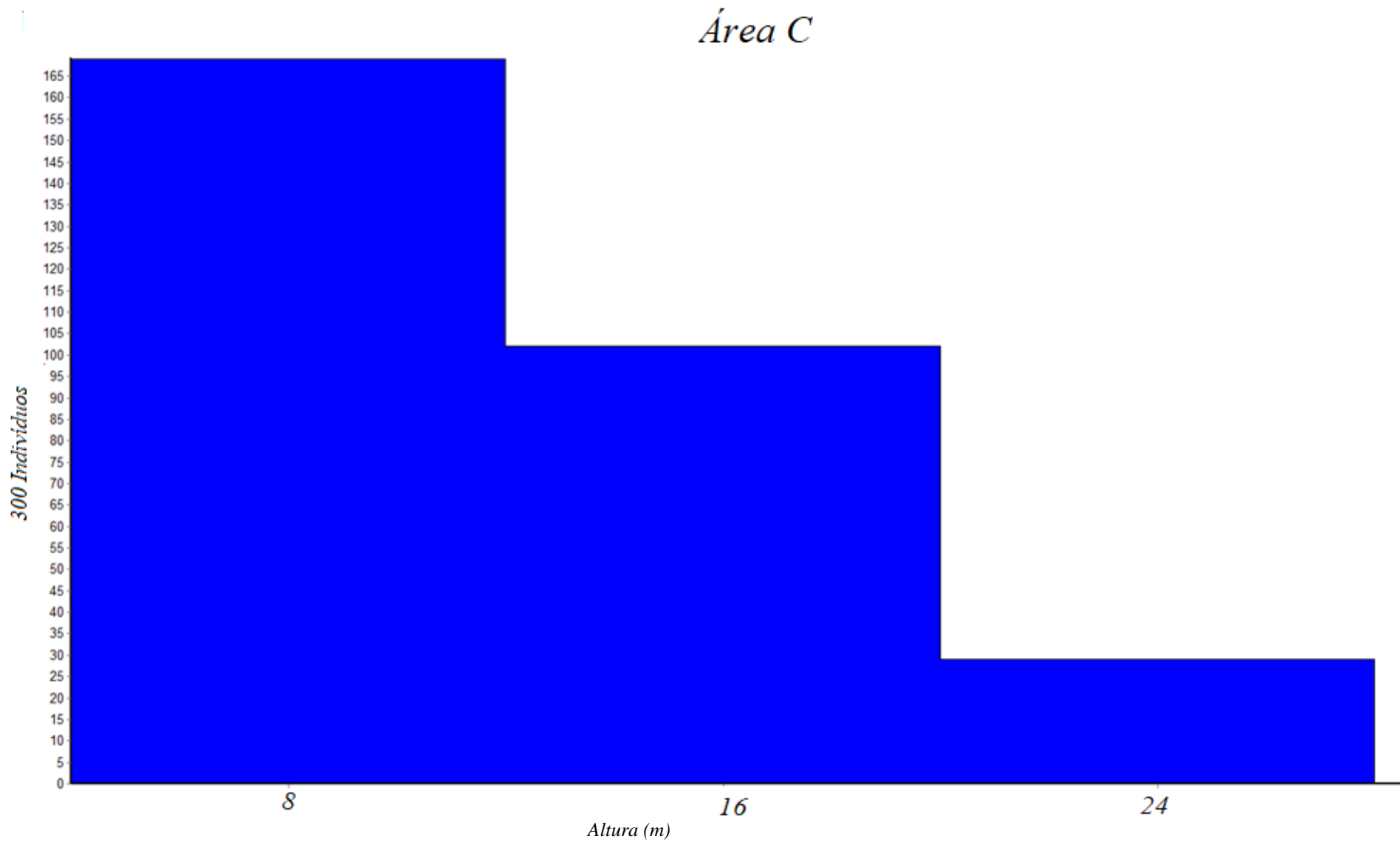
Na figura 59, aproximadamente 65% dos indivíduos amostrados apresentam até 12 m de altura, 28% entre 12,1 e 20 m. e 7% acima dos 20 m.

Há 196 indivíduos com até 12 m de altura. As espécies que se destacaram pelo seu VC foram, *Heisteria silvianii*, seguida de *Croton floribundus* e *Alchornea triplinervia*, cada uma representante da sua classificação sucessional (tardia, pioneira e inicial), sendo estes indivíduos jovens.

Há 83 indivíduos com altura de 12,1 a 20 m. As espécies que destacaram-se pelo seu VC foram *Croton floribundus*, *Piptadenia gonoacantha*, *Croton macrobothrys* e *Bauhinia forficata*, todas pioneiras e, *Alchornea triplinervia*, secundária inicial.

Há 21 indivíduos com altura acima de 20,1 m. As espécies que se destacaram pelo VC foram *Piptadenia gonoacantha* e *Croton floribundus*, duas espécies pioneiras.

Ao compararmos as três áreas de estudo quanto a distribuição das classes de altura, podemos constatar que as áreas A e B são similares quanto à percentagem dos indivíduos nas diferentes classes de altura e quanto a representação das classes sucessionais nos diferentes estratos, com predominância das secundárias tardias e iniciais. Com exceção do sub-bosque que em A possui exclusivamente espécies deste estrato (umbrófilas), enquanto em B ocorrem também indivíduos jovens de espécies secundárias. Por outro lado, na área C, a percentagem dos indivíduos na classe até 12 m de altura é bem menor em relação as áreas A e B e as espécies pioneiras estão representadas em todas os estratos dessa floresta. Enquanto no sub-bosque há representantes de todas categorias sucessionais.



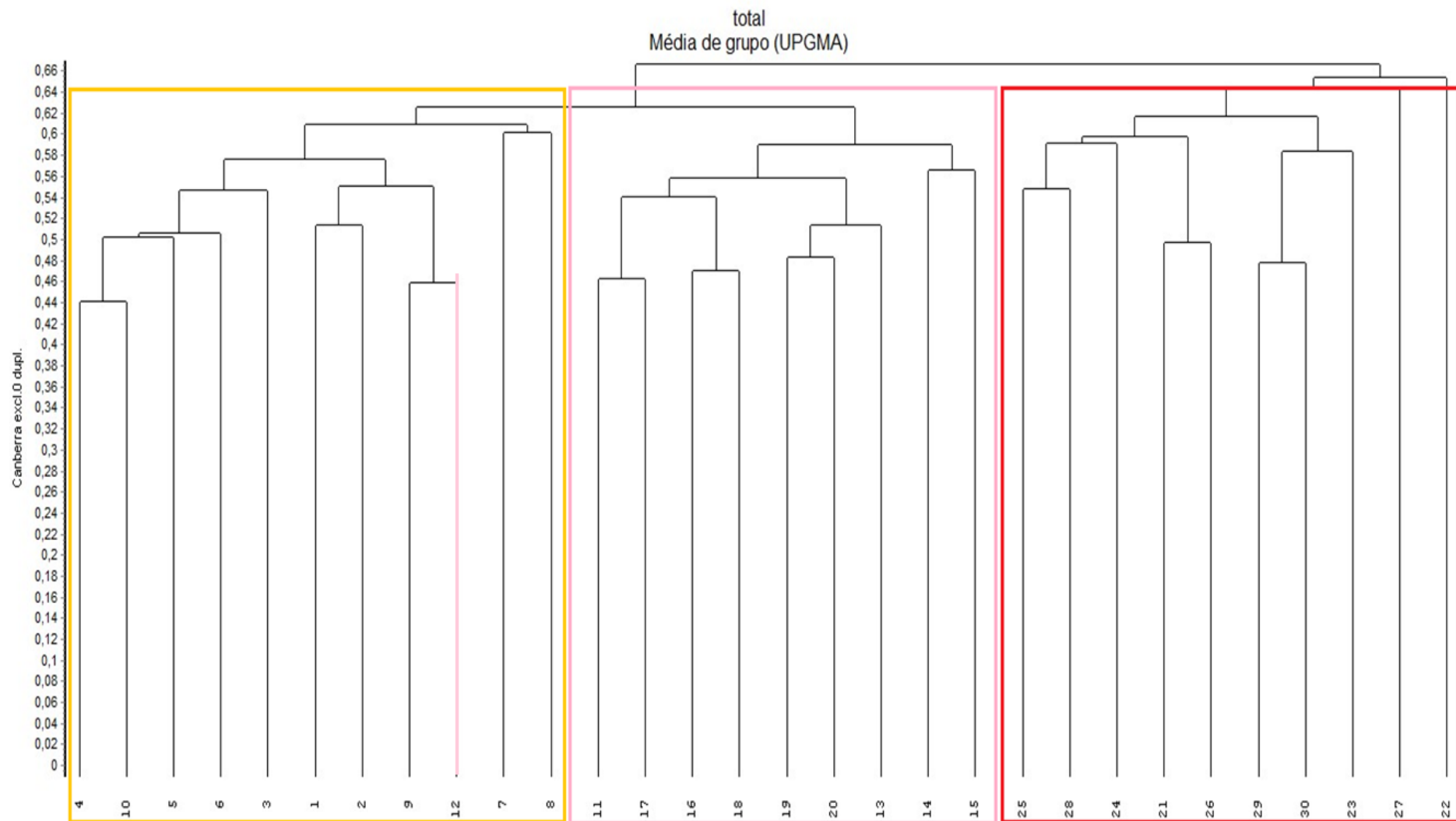
**Figura 59:** Distribuição dos indivíduos em classes de altura na área C.

#### **4.3.6 Similaridade, agrupamento e ordenação entre as áreas de estudo**

Na análise de por média de grupo (UPGMA), utilizando o coeficiente Canberra, as parcelas de um mesmo bloco mantêm-se de uma forma geral em um mesmo grupo, confirmando que as áreas de estudo (A, B e C) diferem entre si. No primeiro grupo, onde encontram-se as parcelas da área A, há somente uma única parcela (12) que pertence a B; porém o segundo e o terceiro grupos reconhecidos nesta análise reúnem exclusivamente parcelas das áreas B e C respectivamente (Figura 60). O agrupamento da parcela 12 (área B) com as parcelas 1 a 10 (área A) pode ser explicada como uma parcela cuja floresta está em fase mais final de sucessão, dentre elas. É comum nas florestas ter parcelas em fases distintas, podendo ser causadas pela presença de clareiras antigas ou efeitos de borda. As análises de ordenação e classificação mostram esse efeito.

Na análise de ordenação, utilizou-se a Análise de Correspondência (CA) e a matriz de número de indivíduos por espécie. Os eixos 1, 2 e 3 correspondem a 11,82, 8,50 e 6,07 por cento da inércia total encontrada, totalizando-se 26,39%. Podemos observar que as parcelas da área C estão separadas em todos os eixos (plano horizontal e vertical), sendo esta a mais diferente em relação às demais. As áreas A e B estão separadas mais no eixo 2 (plano horizontal), ou seja, em relação ao número de indivíduos, estão mais próximas, possivelmente devido às espécies tardias já estarem presentes nos estratos inferiores da área B (Figuras 61 e 62).

Tanto as análises de classificação quanto as de ordenação mostram, de uma forma geral, a formação de três grupos que correspondem às três áreas de estudo, havendo maior proximidade entre as áreas A e B devido a uma maior presença das espécies tardias em ambas as áreas.



**Figura 60:** Análise de classificação das parcelas das três áreas de estudo pelo método UPGMA e coeficiente Camberra. Coeficiente de correlação igual a 0,7821.

### Correspondência (CA) EIXOS 1 e 2

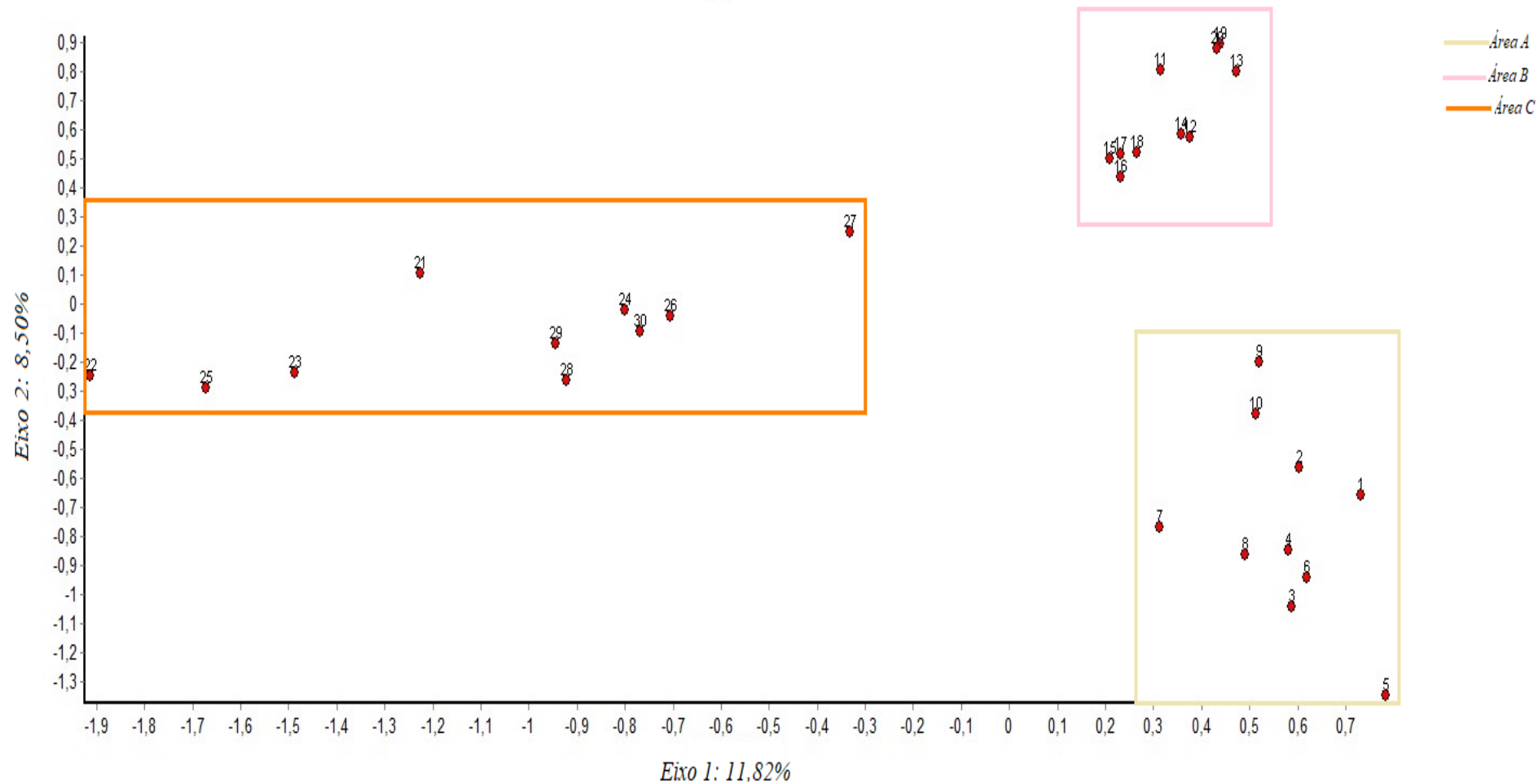
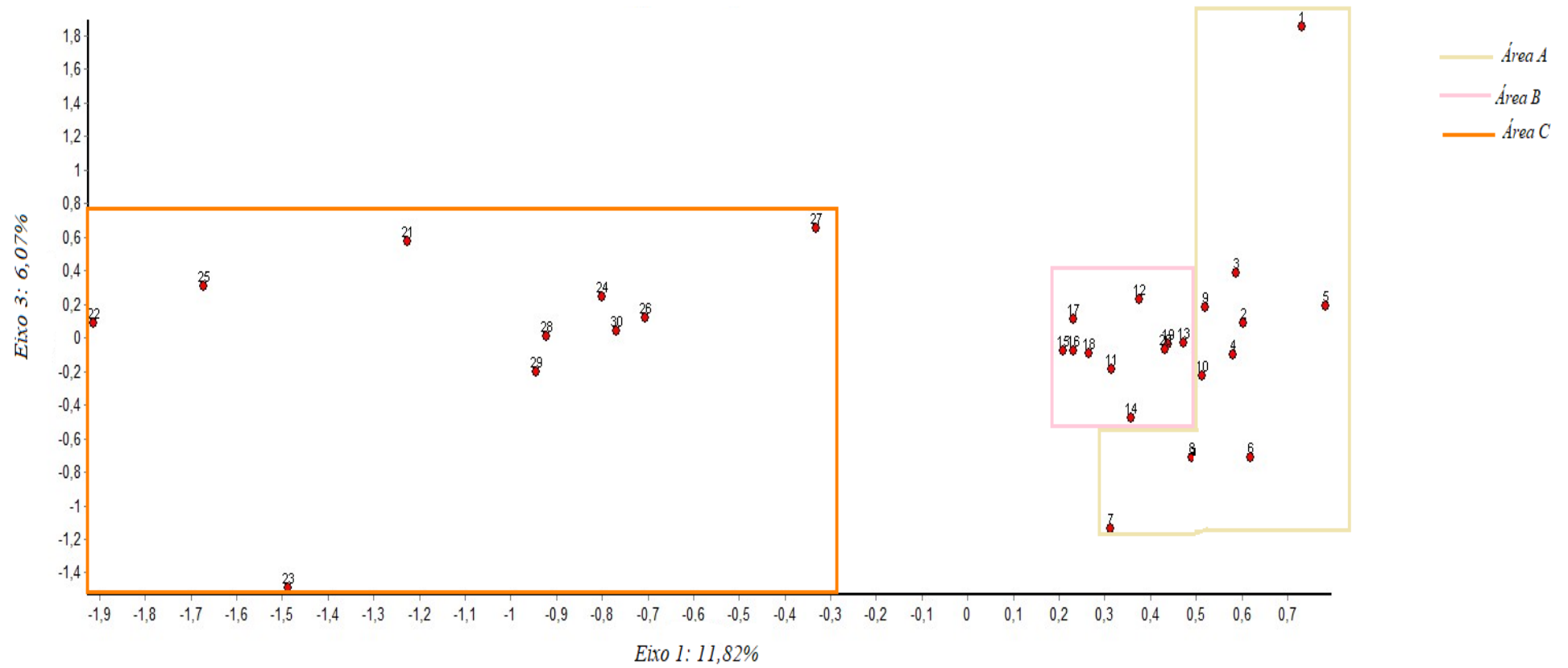


Figura 61: Eixos 1 e 2 da análise de ordenação pelo método PCA das três áreas de estudo.

### Correspondência (CA) EIXOS 1 e 3



**Figura 62:** Eixos 1 e 3 da análise de ordenação pelo método PCA das três áreas de estudo.

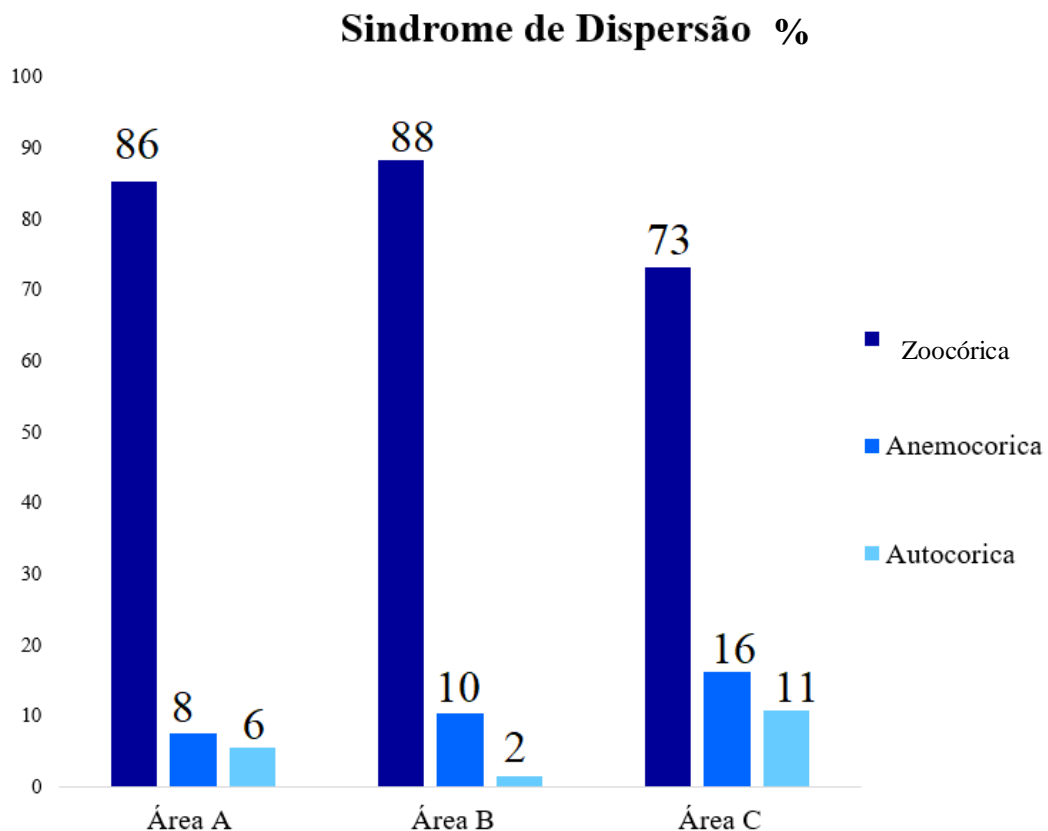


#### 4.4 Síndromes de Dispersão

Em relação às síndromes de dispersão, podemos constatar que espécies zoocóricas destacaram-se em todas as áreas estudadas, áreas A, B e C (86%, 88% e 73% respectivamente), (Figura 63). Em levantamentos realizados na Floresta Ombrófila Densa por Catharino *et al.* (2006), Lima *et al.* (2011), Barretto (2013), Moura & Mantovani (2017) foram encontrados resultados semelhantes quanto à percentagem de espécies zoocóricas.

As espécies anemocóricas aumentam da área A para a C, em virtude do maior número de pioneiras encontradas nesta última. Já as autocóricas estão em menor número na área B.

Lima *et al.* (2011) relata que nas áreas maduras da Floresta Ombrófila das encostas da Serra do Mar em Santo André, onde desenvolveu seus estudos, predominam espécies zoocóricas, e Mantovani (1998) refere que essas espécies predominam em Florestas Ombrófilas Densas.



**Figura 63:** Percentagens das síndromes de dispersão nas três áreas estudadas.

## 4.5 Espécies ameaçadas de extinção

Do total de 115 espécies apuradas neste estudo, sete espécies (correspondendo a 6,1%) se enquadram em uma das categorias de grau de ameaça nas três listas existentes. *Ocotea catharinensis*, presente nas três áreas de estudo, está como vulnerável (VU) nas listas de São Paulo, do Brasil e IUCN; *Cedrela fissilis*, presente somente na área B, apresentou-se como VU nas listas de São Paulo e do Brasil, e em perigo (EN) na lista da IUCN; *Trichilia silvatica*, presente nas áreas A e B, e *Eugenia prasina*, na área B, estão representadas como VU somente na lista da IUCN; *Virola bicuhyba* presente somente na área B, encontra-se em perigo (EN) nas listas de São Paulo e do Brasil; *Euplassa cantareirae* presente somente na área A, na lista do Brasil está como em perigo (EN) e na lista de São Paulo está como extinta (EX), lembrando que neste estudo ela foi uma das espécies de maior valor de importância. Essa espécie é rara, no entanto tal classificação para São Paulo necessita ser revista, uma vez que ela ocorre no Parque Estadual da Cantareira (Arzolla, 2002, Baitello *et al.*, 1993), Morro Grande (Catharino *et al.* 2006) e Itapevi (Barretto, 2013). *Pouteria bullata*, presente somente na área B, é considerada EN na lista de São Paulo e VU na lista da IUCN (Tabela 7).

A presença dessas espécies mostra a importância de se conservar e cuidar desse remanescente florestal.

**Tabela 7:** Lista de espécies ameaçadas e sua classificação nas listas de São Paulo, 2016, Brasil, 2019c e IUCN, 2019. Categorias VU: Vulnerável, EN: Em perigo e EX: Extinta. Paulo, SP.

Espécie	Listas		
	São Paulo	Brasil	IUCN
<i>Ocotea catharinensis</i>	VU	VU	VU
<i>Cedrela fissilis</i>	VU	VU	EN
<i>Trichilia silvatica</i>	-	-	VU
<i>Virola bicuhyba</i>	EN	EN	-
<i>Eugenia prasina</i>	-	-	VU
<i>Euplassa cantareirae</i>	EX	EN	-
<i>Pouteria bullata</i>	EN	EN	VU

## 5. CONCLUSÃO

Podemos constatar neste estudo que as três áreas analisadas são floristicamente e estruturalmente diferentes.

Algumas das espécies amostradas estão presentes em todas as áreas e outras são exclusivas em apenas uma ou duas delas. Mesmo quando presentes nas três áreas, não apresentam o mesmo VI em cada uma delas.

Todos os grupos sucessionais (pioneiras, secundárias iniciais e tardias e umbrófilas) estão presentes nas três áreas, porém em proporções distintas e também predominando variavelmente em cada um de seus estratos.

A área A possui dossel com predomínio de espécies secundárias tardias; estrato médio com predomínio de secundárias iniciais e sub-bosque majoritariamente formado por espécies típicas deste estrato (umbrófilas); baixa representatividade de espécies pioneiras em pequenas clareiras.

A área B possui dossel onde predominam secundárias iniciais; estrato médio com predomínio de secundárias iniciais e sub-bosque com espécies de quase todos os grupos sucessionais; também como em A, há baixa representatividade de espécies pioneiras, quase exclusivamente nas pequenas clareiras.

A área C possui dossel descontínuo, onde predominam espécies pioneiras; estrato médio com predomínio de pioneiras e poucas secundárias tardias e umbrófilas; possui clareiras maiores do que em A e B, e as espécies pioneiras compõem o dossel desta floresta.

Pelas características observadas em cada uma delas, concluímos que a área A encontra-se em estágio sucessional mais avançada de sucessão; área B, a mais intermediária entre elas; e a área C, sendo esta mais inicial.

Avaliar o estágio sucessional de uma determinada área é um grande desafio científico, com importantes implicações na conservação. Conhecer a floresta em diferentes estágios traz subsídios a medidas aplicadas visando a recuperação, não somente do Parque Estadual da Cantareira, como da Serra da Cantareira e demais áreas da Floresta Ombrófila Densa Montana. A floresta do Parque Estadual da Cantareira, especificamente no Núcleo Pedra Grande, apesar de haver sofrido grande pressão antrópica, ainda abriga remanescentes florestais preservados, dos quais a área A é um exemplo, que servem como fonte de sementes e outras unidades de dispersão para a recuperação natural dos trechos em estágio sucessional menos avançados como as áreas B e C do presente estudo.

O estudo da recuperação natural da vegetação nativa é tema de grande importância para garantir, às gerações futuras, a manutenção dos serviços ecossistêmicos da Floresta Ombrófila Densa, a Mata Atlântica, hoje ainda bastante afetada pela fragmentação.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Aguiar, O.T.; Pastore, J.A.; Rocha, F.T.; Baitello, J.B.** 2001. Flora fanerogâmica de um trecho da Floresta Densa Secundária do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cunha Indaiá – SP. Ver. Inst. Flor., v13, n.1, p.1-18.

**Almeida, D. A. DE; Borges, F.; Bohórquez, J. A. L.** 2019. A representação da Amazônia Brasileira na série “Amazônia Sociedade Anônima (S/A)”. Revista Observatório, v. 5, n. 6, p. 380-403.

**Alves, L.F. & Metzger, J.P.** 2006. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. Biota Neotropica, v. 6, n. 2.

**APG - Angiosperm Phylogeny Group.** 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, n. 181, p. 1–20.

**Aragaki, S.** 1997. Florística e estrutura de trecho remanescente de floresta no Planalto Paulistano (SP). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

**Arzolla, F.A.R.D.P.** 2002. Florística e Fitossociologia de Trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã – SP. Campinas: Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). Instituto de Biologia da UNICAMP, Campinas. 184 p.

**Arzolla, F.A.R.D.P.** 2011. Florestas secundárias e a regeneração natural de clareiras antrópicas na Serra da Cantareira, SP. Campinas: Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Instituto de biologia da UNICAMP, Campinas. 141 p.

**Ayres, N.C.M.** 2006. O ciclo da Caapora: Uma história de relação entre a RMSP e o Parque Estadual da Cantareira (1963 – 2005). Dissertação: Universidade Católica de São Paulo. São Paulo. 148 p.

**Baider, C.; Tabarelli M., Mantovani, W.** 1999. O Banco de Sementes de um trecho de uma Floresta Atlântica Montana (São Paulo – Brasil). Rev. Bras. Biol. vol.59 no.2.

**Baitello, J.B.; Aguiar, O.T.; Rocha, F.T.; Pastore, J.A.; Esteves, R.** 1993. Estrutura Fitosociológica da Vegetação Arbórea da Serra da Cantareira (SP) – Núcleo Pinheirinho. Rev. Inst. Flor. São Paulo, 5 (2): 133-161.

**Barretto, E.H.P.** 2013. Florestas climáticas da região metropolitana de São Paulo – SP: caracterização florística, estrutural e relações fitogeográficas. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente). Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo. 157 p.

**Bernacci, L.C.; Leitão Filho, H.F.** 1996. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. Revista Brasileira de Botânica, 19:149-164

**Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.C.; Àrbocz, G.F.; Catharino, E.L.M.; Durigan, G.; Metzger, J.P.** 2006. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva Morro Grande (Planalto de Ibiúna, SP). Rev. Inst. Flor., v. 18, n. único, p. 121-166.

**Bertani, D. F.** 2006. Ecologia de populações de *Psychotria suterella* Müll. Arg. (Rubiaceae) em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. Campinas, SP: [s.n.].

**Brançalion, H.S.; Galdolfi, S.; Rodrigues, R. R.** 2015. Restauração Florestal. Oficina de Textos, São Paulo.

**Brasil.** Decreto 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Das definições, objetivos e princípios do regime Jurídico do Bioma Mata Atlântica. Cap.1, Art. 2º. Disponível em ([http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm)) Presidência da República, Casa Civil. Visualizado em 16/11/2019.

**Brasil.** Ministério do Meio Ambiente. Mata Atlântica. Disponível em [https://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica\\_emdesenvolvimento](https://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento). Visualizado em 30/11/2019b.

**Brasil.** Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Esta Lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=322>. Visualizado em 30/11/2019c.

**Brasil.** Ministério do Meio Ambiente. Unidades de Conservação. Disponível em <https://www.mma.gov.br/areas-protetidas/unidades-de-conservacao>. Visualizado em 30/11/2019d.

**Bremaeker, F.E.J.** 2016. As grandes aglomerações urbanas no mundo. Observatório de informações Municipais. Rio de Janeiro. 10 p.

**Brokaw, N.V.L.** 1985. Gap-phase regeneration in a tropical forest. *Ecology* 66:682-687.

**Brown, S. & Iugo, A.E.** 1990. Tropical Secondary Forests. *Journal of Tropical Ecology*, v. 6, p. 1-32.

**Budowski, G.** 1965. Distribution of tropical rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, v. 15, n. 1, p. 40- 42.

**Capobianco, J.P.R.** 2001. Situação atual e Perspectivas para a Conservação da Mata Atlântica. In: LIMA, A. Aspectos Jurídicos da Proteção da Mata, São Paulo: Instituto Socioambiental. p. 09-15.

**Castellani, T.T. & Stubblebine, W.H.** 1993. Sucessão secundária inicial em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 181-203.

**Catharino, E.L.; Bernacci, L.C.; Franco, G.A.D.C.; Durigan, G.; Metzger, J.P.** 2006. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 2.

**Chazdon, R.L.** 2008. Chance and determinism in tropical forest succession. In: Tropical Forest Community Ecology (eds Carson, W.P. & Schnitzer, S.A.). Blackwell, Malden, p. 384–408.

**Chazdon, R.L., Norden, N.; Chão, A.; Jiang, Y.H.; Vilchez-Alvarado, B.** 2009. Resilience of tropical rain forests: tree community reassembly in secondary forests. *Ecology Letters*, 12: p. 385–394.

**Chazdon, R.L.** 2013. Making Tropical Succession and Landscape Reforestation Successful. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Storrs, CT Accepted author version posted online.

**Chazdon, R. I.** 2016. Renascimento de florestas: Regeneração na era dos desmatamentos / - São Paulo: Oficina de textos, 430 p.

**Clements, F.E.** 1916. Plant succession: Na analysis of the development of vegetation. BHL: Biodiversity Heritage Library. Disponível em ([www.biodiversitylibrary.org/](http://www.biodiversitylibrary.org/)) no. 242.

**Connell, J.H. & Slatyer, R.O.** 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *American Naturalist*, n. 111, p. 1119-1144.

**Dean, W.** 1996 A ferro e fogo. A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira. São Paulo: Companhia das Letras (tradução Moreira, C.K., do original With broadax and firebrand. The destruction of the Brazilian Atlantic Forest, 1995). 484 p.

**Denslow, J.S.** 1980. Gap partitioning among tropical rainforest trees. *Biotropica* 12:47-51.

**Egler, F.E.** 1954. Vegetation Science concepts i. initial floristic composition, a factor in old-field vegetation development. *Vegetatio Acta Geobot* (1954) 4: 412. <https://doi.org/10.1007/BF00275587>. Visualizado em 01/12/2019.

**Ellenberg, H. & Müller-Dombois, D.** 1967. Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the earth. *Bericht des Geobotanischen Instituts der E.T.H., Stiftung Rübel in Zürich* 37:21-55



**Ewel, J.** 1980. Tropical succession: manifold routes to maturity. *Biotropica*, v. 12, p. 2-7.

**Felfili, J.M.; Eisenhlohr, P.V.; Melo, M.M.R.F.; Andrade, L.A.; Neto, J.A.A.M.** 2011. *Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos: Volume I – Viçosa, MG: Ed. UFV.* 556 p.

**Fidalgo, O.; Bononi, V. L. R.** 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Manual, n. 4. São Paulo: Instituto de Botânica, 62 p.

**Finegan, B.** 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forests: the first 100 years of succession. *Tree*, v. 11, n. 3, p. 119-124.

**Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10964>>. Acesso em: 11 Mar. 2020.

**Fundação SOS Mata Atlântica – Aqui tem Mata.** Disponível em (<http://aquitemmata.org.br/#/busca/sp/S%C3%A3o%20Paulo/S%C3%A3o%20Paulo>). Visualizado em 26/01/2020.

**Gandolfi, F.** 1991. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de São Paulo, mun. de Guarulhos, SP. Dissertação de mestrado Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

**Gandolfi, F.; Leitão-Filho, H.F.; Bezerra, C.L.F.** 1995. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira Biologia*, 55(4): p. 753-767.

**Gandolfi, S. & Rodrigues, R.R.** 1996. Recomposição de florestas nativas: algumas perspectivas metodológicas para o estado de São Paulo. In: Curso de atualização de recuperação de áreas degradadas, 3., 1996, Curitiba: FUPEF. p.80-100.

**Garcia, R.J.F. & Pirani, J.R.** 2001. Estudo florístico dos componentes arbóreos e arbustivo da mata do Parque Santo Dias, São Paulo, SP, Brasil. *Bol. Bot. Univ. São Paulo*, v. 19, p. 15-42.

**Gleason, H. A.** 1926. The individualistic concept of plant association. *Bull. Torrey Bot. Club* 53: 7 – 26.

**Glenn-Lewin, D.C.; Peet, R.K.; Veblen, T.T.** 1992. *Plant succession: theory and prediction*. London: Chapman & Hall.

**Gómez-Pompa, A.** 1971. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. *Biotropica*, v. 3, p. 125-135.

**Gómez-Pompa, A. & Wiechers, B. L.** 1979. Regeneración de los ecosistemas tropicales y subtropicales. In: Gómezpompa, A.; Amo, R. S. (Eds.). *Investigaciones sobre la regeneración de las selvas altas en Vera Cruz, México*. México: Companhia Editorial Continental, 1979. p. 11-30.

**Guariguata, M.R. & Ostertag, R.** 2001. Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management*, v. 148, p. 185 – 206.

**Hartshorn, G.S.** 1980. Neotropical forest dynamics. *Biotropica*, v. 12, p. 23-30.

**Hirata, S.R.** 2013. *Gestão da visitação em Unidades de Conservação: O caso do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP*. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Centro de Energia Nuclear na Agricultura: Piracicaba. 217 p.

**IBGE.** 2012. Fundação Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. *Manual técnico da vegetação brasileira*. 2 ed. Rio de Janeiro: 171 p.

**IBGE.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em (<http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/biomas.html>). Visualizado em 16/11/2019.

**Ivanauskas, N. M.** 1997. Caracterização florística e fisionômica da Floresta Atlântica sobre a formação Pariquera-Açu, na Zona da Morraria Costeira do Estado de São Paulo. Dissertação: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. Campinas, SP. 216 p.

**Kageyama, P.Y. & Castro, C.F.A.** 1989. Sucessão secundária, Estrutura genética e Plantações de espécies arbóreas nativas. IPEF, n. 41/42, p. 83-93.

**Klein, R.M.** 1984. Aspectos Dinâmicos da Vegetação do Sul do Brasil. *Sellowia* 36: p. 5-54

**Klein, R.M.** 1990. Estrutura, composição florística, dinamismo e manejo da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa) do Sul do Brasil. In: Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, funções e manejo, 2 Águas de Lindóia, 1990. *Anais...* Academia de Ciências do Estado de São Paulo, p. 259-286.

**Koppen, G.** Classificação Climática de Koppen-Geiser. disponível em ([https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica\\_\\_\\_\\_o\\_Clim\\_\\_tica\\_Koppen.pdf](https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica____o_Clim__tica_Koppen.pdf)). Visualizado em 17/11/2019.

**Leitão-Filho, H.F.** 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. Publicação do IPEF, Piracicaba. V.45, p. 41-46.

**Leitão-Filho, H. F.** 1993. Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão. Editora UNESP/Editora UNICAMP, Campinas, SP. 184 p.

**Leite, M.** 2007. Nos caminhos da Biodiversidade Paulista / Nas Costas do Brasil. Os litorais paulistas. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente: Instituto Amigos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Imprensa oficial do Estado de São Paulo. 268 p.

**Lima, M.E.L.; Cordeiro, I.; Moreno, P.R.H.** 2011. Estrutura do componente arbóreo em Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Natural Municipal Nascentes de Paranapiacaba (PNMNP), Santo André, SP, Brasil. *Hoehnea*, v. 38, n.1, p. 73-96.

**Lino, C.F. & Amaral, M.M.** 2018. Mata Atlântica e Sociobiodiversidade: Desafios e caminhos para a sustentabilidade. CN-RBMA Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mta Atlântica. São Paulo: IA- RBMA, 192 p.

**Löfgren, A.** 1902. Serviço Florestal no Estao de São Paulo. Boletim de Agricultura, v3, n. 1, pp. 533-600.

**Mantovani, W.** 1998. Dinâmica da Floresta Pluvial Atlântica. Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Praia, Represa e Mata - Águas de Lindóia. Publ. ACIESP nº 104 Vol. II.

**Margalef, R.** 1963. On certain unifying principles in ecology. American Naturalist, v. 97, p. 357-374.

**Martins, S.V. & Rodrigues, R.R.** 2002. Gap-phase regeneration in a semideciduous mesophytic forest, south-eastern Brasil. Plant Ecology 163: 51-62.

**Mendonça, R.P.; Pompéia, S.L.; Martins, S.E.** 1992. A sucessão secundária na Mata Atlântica na região de Cubatão – SP. Revista do Instituto Florestal, 4: 131-8.

**Moura, C. & Mantovani, W.** 2017. Regeneração natural da Floresta Ombrófila Densa após oito anos de abandono de atividades agrícolas em Miracatú, Vale do Ribeira, SP. Rev. Inst. Flor. v. 29 n. 1 p. 91-119 jun. 2017 <http://dx.doi.org/10.24278/2178-5031.201729106> ISSN impresso 0103-2674/on-line 2178-5031.

**Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H.** 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons, 547p.

**Myers N.** 1988. Threatened biotas: “Hotspots” in tropical forests. The Environmentalist 8: 1–20.

**Odum, E.P.** 1969. The Strategy of Ecosystem Development. Science, 164: 262-270.

**Ogata, H. & Gomes, E.P.C.** 2006. Estrutura e composição da vegetação no Parque

CEMUCAM, Cotia, SP. Hoehnea, v. 33, n. 3, p. 371-384.

**Parron, L.M.; Garcia, J.R.; Oliveira, E.B.; Brown, G.G.; Prado, R.B.** 2015. Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica [recurso eletrônico] / Lucilia Maria Parron ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa. 370 p.

**Pickett, S.T.A.** 1976. Sucession: Na evolutionary interpretation. American Naturalist, V. 110, p. 107-119.

**Polisel, R.T. & Franco, G.A.D.C.** 2007. Caracterização sucessional de uma floresta secundária com 40 anos de idade em Juquitiba, SP. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 387-389.

**RBMA.** Fases de reconhecimento da RBMA pela UNESCO. Disponível em [http://www.rbma.org.br/rbma/rbma\\_1\\_historico.asp](http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_1_historico.asp). Visualizado em 11/11/2019.

**Rocha, A.A. & Costa, J.P.O.** 1998. A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e sua aplicação no estado de São Paulo: apresentação Covas, M.; prefácio Feldmann, F. J. – São Paulo: Terra Virgem, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 260 p.

**Rodrigues, R.R.** 1988. Métodos fitossociológicos mais usados. Casa da agricultura, São Paulo, v. 10, nº 1, p. 20-24.

**Rodrigues, R.R. & Shepherd, G.J.** 1992. Análise da variação estrutural e fisionômica da vegetação e características edáficas, num gradiente altitudinal na Serra do Japi. *In:* L.P.C. Morellato (org.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Editora Unicamp, Campinas, pp. 64-96.

**Rodrigues, R.R. & Bononi, V.L.R.** (Org.). 2008. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Botânica. 248 p.

**Saldarriaga, J.G.; West, D.C.; Tharp, M.L.; Christopher, U.H.L.** 1988. Long-term chronosequence of forest succession in the upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. J. Ecol., n. 76, p. 938-958.

**São Paulo.** 2010. Secretaria do Meio Ambiente. Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira. São Paulo: Fundação Florestal. 586 p.

**São Paulo.** 2016. Resolução SMA nº 057, de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo, de 30/06/2016, Seção 1, p. 55-57.

**São Paulo.** Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/>. Visualizado em 30/11/2019.

**São Paulo.** 2020. Instituto de Botânica: Paranapiacaba histórico. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/paranapiacaba/>. Visualizado em 12/02/2020.

**São Paulo.** 2020b. Portal dos Mananciais- Legislação Estadual. Disponível em <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/portalmananciais/legislacao-estadual/>. Visualizado em 07/03/2020b.

**Scarano, F.R.** 2014. Mata Atlântica: uma história do futuro. Descobrimo o Brasil e a Mata Atlântica-1 ed. – Rio de Janeiro: Edições de janeiro, Conservação internacional, 2014 Série Biomas Brasileiros, ISBN. 269 p.

**Schorn, L.A. & Galvão, F.** 2009. Dinâmica do Estrato Arbóreo em três Estádios Sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa de Blumenal, SC. Cerne, Lavras, v. 15, n 2, p. 221- 235.

**Silva, D.A.** 2000. Evolução do uso e ocupação da terra no entorno dos parques estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren e impactos ambientais decorrentes do crescimento metropolitano. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 186 p.

**Silva, A.N.; Xavier, A.F.; Braz, I.S.** 2014. Unidades de Conservação da Natureza. Secretaria do Meio Ambiente. 2 ed. São Paulo: SMA, 2014. 104 p.

**Silva, R.D.V.** 2017. Sucessão e a Estrutura da Floresta Ombrófila Densa Montana na Serra da Cantareira, SP. Trabalho de conclusão de curso: Ecologia Vegetal. Curso de Ciências Biológicas. Diretoria de saúde. Universidade Nove de Julho (Não publicado). São Paulo. 54 p.

**Shepherd, G. J.** 2010. Fitopac 2.1. Manual do usuário. Campinas: UNICAMP.

**Souza, V.C. & Lorenzi, H.** 2008. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 704 p.

**Sztutman, M. & Rodrigues, R.R.** 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera-Açu, SP. Rev. bras. Bot. vol.25 no.2 São Paulo. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042002000200005>.

**Swaine, M.D. & Whitmore, T.C.** 1988. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetation*, Dordrecht, v. 75, p. 81-86.

**Tabarelli, M.** 1994. Clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho de floresta na Serra da Cantareira, SP. Dissertação Mestrado em Ecologia. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 80 p.

**Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 1997 Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil (São Paulo). *Revta brasil. Bot.*, V.20, n.1, p.57-66.

**Tabarelli, M. & Mantovani, W.** 1999. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). *Ver. Brasil. Bot.* 22: p.217-223

**Tansley, A.G.** 1935. The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms. *Ecology* 16, p. 284-307.

**Urban, D.L.; O'Neill, R.V.; Shugart, H.H.** 1987. Landscape ecology: a hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. *Bioscience*, v. 37, n. 2, p. 119-127.

**van der Werff, H.** 2019. A New Species and New Combination of Neotropical *Cinnamomum*. *Novon* 27: p. 137 – 139.

**Victor, M.A.M.** 1975. A devastaco florestal. São Paulo, Sociedade Brasileira de Silvicultura. 48 p.

**Whitmore, T.C.** 1989. Canopy gaps and the major groups of forest trees. *Ecology* v.70, n.3, p. 536-538.



**ANEXO 1A.** Parâmetros fitossociológicos da Área A. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Frequência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	42	13,08	6,41	22,70	42,19	35,78
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	63	19,63	6,41	2,61	28,65	22,24
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	18	5,61	3,85	18,13	27,58	23,74
<i>Euplassa cantareirae</i> Sleumer	8	2,49	3,85	10,41	16,75	12,91
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	23	7,17	5,13	3,26	15,56	10,43
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	10	3,12	3,85	5,36	12,32	8,47
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	15	4,67	5,13	1,54	11,34	6,21
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	8	2,49	3,21	5,35	11,05	7,84
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	13	4,05	5,13	0,71	9,89	4,76
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	8	2,49	4,49	2,58	9,56	5,07
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	11	3,43	3,21	1,86	8,49	5,29
<i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	11	3,43	4,49	0,55	8,46	3,98
<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	10	3,12	3,21	0,71	7,03	3,82
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	10	3,12	3,21	0,52	6,84	3,63
<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	4	1,25	1,28	3,31	5,84	4,56
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	2	0,62	1,28	2,96	4,86	3,58
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	5	1,56	2,56	0,56	4,68	2,12
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	1	0,31	0,64	3,36	4,31	3,67
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	1	0,31	0,64	3,13	4,08	3,44
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	2	0,62	1,28	1,74	3,65	2,37
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	3	0,93	1,92	0,76	3,62	1,70
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	6	1,87	1,28	0,40	3,55	2,27
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	4	1,25	1,92	0,31	3,48	1,55
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	3	0,93	1,92	0,19	3,05	1,13
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	3	0,93	0,96	0,24	2,13	1,17
<i>Eugenia cereja</i> D.Legrand	2	0,62	1,28	0,69	2,59	1,31
<i>Myrcia</i> sp.	2	0,62	1,28	0,16	2,07	0,78
<i>Cinnamomum hirsutum</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	1	0,31	0,64	1,10	2,05	1,41
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	2	0,62	1,28	0,12	2,02	0,74
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	2	0,62	1,28	0,08	1,98	0,70
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	2	0,62	1,28	0,07	1,97	0,69
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	2	0,62	1,28	0,06	1,97	0,69
<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.	2	0,62	1,28	0,05	1,95	0,67
<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	1	0,31	0,64	0,85	1,80	1,16
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	1	0,31	0,64	0,84	1,79	1,15
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	1	0,31	0,64	0,53	1,48	0,84
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	1	0,31	0,64	0,51	1,46	0,82
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	2	0,62	0,64	0,18	1,45	0,81
<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	1	0,31	0,64	0,40	1,36	0,71
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	1	0,31	0,64	0,19	1,14	0,50
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	1	0,31	0,64	0,15	1,10	0,46
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	1	0,31	0,64	0,14	1,10	0,46
<i>Myrcia neolucida</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	1	0,31	0,64	0,12	1,07	0,43
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	1	0,31	0,64	0,08	0,71	0,39
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	1	0,31	0,64	0,08	1,03	0,39
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1	0,31	0,64	0,07	1,03	0,38

## Conclusão

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	1	0,31	0,64	0,06	1,02	0,37
<i>Ocotea silvestris</i> Váttimo-Gil	1	0,31	0,64	0,05	1,00	0,36
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	1	0,31	0,64	0,04	0,99	0,35
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1	0,31	0,64	0,03	0,99	0,34
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	0,31	0,64	0,03	0,98	0,34
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	1	0,31	0,64	0,03	0,98	0,34
<i>Myrcia hebepetala</i> DC.	1	0,31	0,64	0,03	0,98	0,34
<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	1	0,31	0,64	0,02	0,98	0,34

**ANEXO 1B.** Parâmetros fitossociológicos da Área B. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Freqüência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

Espécies	Ni	DeR	FrR	DoR	VI	VC
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	20	5,01	4,19	22,60	31,80	27,61
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	37	9,27	4,19	11,13	24,59	20,41
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	35	8,77	4,65	4,30	17,72	13,07
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	11	2,76	3,26	6,83	12,84	9,59
<i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	29	7,27	4,19	1,34	12,79	8,61
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	28	7,02	4,65	1,00	12,67	8,02
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	10	2,51	1,86	6,52	10,88	9,02
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	20	5,01	4,19	0,94	10,14	5,95
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	19	4,76	3,26	1,17	9,19	5,93
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	3	0,75	1,40	6,42	8,56	7,17
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	15	3,76	3,72	0,54	8,02	4,30
<i>Ocotea aff. montana</i> (Meisn.) Mez	3	0,75	1,40	4,54	6,69	5,30
<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	12	3,01	2,79	0,50	6,30	3,51
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	2	0,50	0,93	4,67	6,10	5,17
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	11	2,76	2,79	0,53	6,08	3,29
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	8	2,01	2,33	1,65	5,98	3,65
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	9	2,26	2,79	0,51	5,55	2,76
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	9	2,26	2,79	0,34	5,39	2,60
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	7	1,75	2,79	0,62	5,17	2,38
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	10	2,51	1,86	0,67	5,04	3,18
<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	7	1,75	2,33	0,69	4,77	2,44
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	5	1,25	2,33	1,05	4,62	2,30
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	7	1,75	1,40	1,38	4,53	3,14
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	7	1,75	1,86	0,85	4,46	2,60
<i>Ocotea koscinskii</i> Baitello & Brotto	4	1,00	1,86	1,39	4,25	2,39
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	2	0,50	0,93	2,62	4,05	3,12
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	3	0,75	0,93	2,30	3,98	3,05
<i>Symplocos variabilis</i> Mart. ex Miq.	6	1,50	1,86	0,27	3,63	1,77
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	4	1,00	1,86	0,53	3,39	1,53
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	2	0,50	0,93	1,42	2,86	1,93
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	2	0,50	0,47	1,63	2,59	2,13
<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni	3	0,75	1,40	0,25	2,39	1,00
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	1	0,25	0,47	1,66	2,37	1,91
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	3	0,75	1,40	0,18	2,33	0,94
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	3	0,75	1,40	0,16	2,30	0,91
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	2	0,50	0,93	0,74	2,17	1,24
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	2	0,50	0,93	0,61	2,04	1,11
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	1	0,25	0,47	1,27	1,99	1,52
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	2	0,50	0,93	0,44	1,87	0,94
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	3	0,75	0,93	0,07	1,75	0,82
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	2	0,50	0,93	0,22	1,65	0,72
<i>Ocotea silvestris</i> Vátimo-Gil	2	0,50	0,94	0,19	1,62	0,69
<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K.Schum.	2	0,50	0,93	0,07	1,51	0,58
<i>Eugenia supraaxillaris</i> Spring	2	0,50	0,93	0,05	1,49	0,56
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	0,25	0,47	0,39	1,10	0,64
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1	0,25	0,47	0,37	1,08	0,62

Conclusão

Espécies	Ni	DeR	FrR	DoR	VI	VC
<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	2	0,50	0,47	0,10	1,06	0,60
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	0,25	0,47	0,31	1,03	0,56
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	1	0,25	0,47	0,30	1,02	0,55
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1	0,25	0,47	0,28	1,00	0,53
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	0,25	0,47	0,25	0,96	0,50
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	1	0,25	0,47	0,20	0,92	0,45
<i>Vochysia selloi</i> Warm.	1	0,25	0,47	0,20	0,91	0,45
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	1	0,25	0,47	0,18	0,89	0,43
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	1	0,25	0,47	0,10	0,82	0,36
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G.Don.	1	0,25	0,47	0,07	0,79	0,32
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	1	0,25	0,47	0,06	0,78	0,31
<i>Eugenia beaurepairiana</i> (Kiaersk.) D.Legrand	1	0,25	0,47	0,05	0,77	0,30
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	1	0,25	0,47	0,05	0,77	0,30
<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	1	0,25	0,47	0,04	0,76	0,29
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	1	0,25	0,47	0,03	0,75	0,28
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	0,25	0,47	0,03	0,74	0,28
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	1	0,25	0,47	0,03	0,74	0,28
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	1	0,25	0,47	0,02	0,74	0,27
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	1	0,25	0,47	0,02	0,74	0,27
<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	1	0,25	0,47	0,02	0,74	0,27
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	1	0,25	0,47	0,02	0,74	0,27

**ANEXO 1C.** Parâmetros fitossociológicos da Área C. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Frequência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	54	18,00	6,04	24,81	48,85	42,81
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	20	6,67	4,03	26,50	37,19	33,16
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	23	7,67	5,37	10,43	23,47	18,10
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	35	11,67	5,37	3,41	20,45	15,08
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	9	3,00	4,03	2,14	9,17	5,14
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	8	2,67	2,68	3,70	9,05	6,37
<i>Bauhinia forficata</i> Link	2	0,67	1,34	6,84	8,84	7,50
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	11	3,67	3,36	1,74	8,76	5,40
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	9	3,00	4,70	0,70	8,40	3,70
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	7	2,33	4,03	1,89	8,25	4,22
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7	2,33	3,36	1,61	7,30	3,94
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl ssp. <i>tuberculata</i>	10	3,33	3,36	0,52	7,21	3,86
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	6	2,00	2,68	1,70	6,39	3,70
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	7	2,33	3,36	0,47	6,16	2,81
<i>Eugenia supraaxillaris</i> Spring	7	2,33	2,68	0,32	5,34	2,66
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	4	1,33	2,68	0,59	4,61	1,92
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	6	2,00	1,34	1,01	4,35	3,01
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	5	1,67	2,01	0,56	4,24	2,23
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	6	2,00	1,34	0,72	4,06	2,72
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	1	0,33	0,67	2,54	3,54	2,87
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	4	1,33	2,01	0,20	3,54	1,53
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	3	1,00	2,01	0,23	3,24	1,23
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	2	0,67	0,67	1,56	2,90	2,23
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	4	1,33	1,34	0,16	2,84	1,49
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	3	1,00	1,34	0,29	2,64	1,29
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	3	1,00	1,34	0,25	2,60	1,25
<i>Sessea brasiliensis</i> Toledo	2	0,67	1,34	0,59	2,59	1,25
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneath.	2	0,67	1,34	0,45	2,46	1,12
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	2	0,67	1,34	0,40	2,41	1,06
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	2	0,67	1,34	0,26	2,27	0,93
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	2	0,67	1,34	0,25	2,25	0,91
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	2	0,67	1,34	0,23	2,24	0,90
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	2	0,67	1,34	0,13	2,14	0,80
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	2	0,67	1,34	0,13	2,14	0,80
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	2	0,67	1,34	0,12	2,13	0,79
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	2	0,67	1,34	0,12	2,13	0,78
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	1	0,33	0,67	0,92	1,93	1,25
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	3	1,00	0,67	0,11	1,78	1,11
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	2	0,67	0,67	0,16	1,50	0,83
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	2	0,67	0,67	0,07	1,41	0,74
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	1	0,33	0,67	0,27	1,27	0,60
<i>Vochysia selloi</i> Warm.	1	0,33	0,67	0,13	1,13	0,46
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	1	0,33	0,67	0,12	1,13	0,45
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1	0,33	0,67	0,10	1,11	0,44
<i>Sequiaria langsdorffii</i> Moq.	1	0,33	0,67	0,07	1,07	0,40
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	1	0,33	0,67	0,07	1,07	0,40
<i>Miconia budlejoides</i> Triana.	1	0,33	0,67	0,06	1,06	0,39
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	1	0,33	0,67	0,06	1,06	0,39

## Conclusão

---

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	1	0,33	0,67	0,05	1,05	0,38
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1	0,33	0,67	0,05	1,05	0,38
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	1	0,33	0,67	0,04	1,05	0,38
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	1	0,33	0,67	0,04	1,04	0,37
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	1	0,33	0,67	0,03	1,04	0,37
<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	1	0,33	0,67	0,03	1,04	0,36
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	1	0,33	0,67	0,03	1,04	0,36
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	1	0,33	0,67	0,03	1,03	0,36

---

**ANEXO 2A.** Parâmetros fitossociológicos, altura de até 12 m da Área A, Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Freqüência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg	63	30,88	9,71	23,17	63,77	54,06
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	15	7,35	4,85	10,83	23,04	18,19
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	13	6,37	7,77	6,33	20,47	12,71
<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	10	4,90	4,85	6,27	16,02	11,17
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	9	4,41	5,83	4,77	15,01	9,19
<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	10	4,90	5,83	3,80	14,53	8,71
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	8	3,92	5,83	4,77	14,51	8,69
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	10	4,90	4,85	4,59	14,34	9,49
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	7	3,43	2,91	4,38	10,72	7,81
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	6	2,94	1,94	3,58	8,46	6,52
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	4	1,96	3,88	1,75	7,60	3,71
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	4	1,96	2,91	2,71	7,59	4,67
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	3	0,98	0,97	0,24	2,13	1,17
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	3	1,47	2,91	1,72	6,11	3,19
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	2	0,98	1,94	3,17	6,09	4,15
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	4	1,96	1,94	1,06	4,96	3,02
<i>Myrcia</i> sp.	2	0,98	1,94	1,42	4,34	2,40
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	2	0,98	1,94	0,70	3,62	1,68
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	2	0,98	0,97	1,62	3,57	2,60
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	2	0,98	1,94	0,65	3,57	1,63
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	2	0,98	1,94	0,60	3,52	1,58
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	2	0,98	1,94	0,56	3,49	1,54
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	2	0,98	1,94	0,56	3,48	1,54
<i>Picramnia glazioviana</i> Engl.	2	0,98	1,94	0,41	3,33	1,39
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	1	0,49	0,97	1,31	2,77	1,80
<i>Myrcia neolucida</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	1	0,49	0,97	1,06	2,53	1,56
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1	0,49	0,97	0,66	2,12	1,15
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1	0,49	0,97	0,65	2,11	1,14
<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	1	0,49	0,97	0,56	2,02	1,05
<i>Ocotea silvestris</i> Váttimo-Gil	1	0,49	0,97	0,45	1,91	0,94
<i>Eugenia cereja</i> D.Legrand	1	0,49	0,97	0,41	1,87	0,90
<i>Euplassa cantareirae</i> Sleumer	1	0,49	0,97	0,41	1,87	0,90
<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	1	0,49	0,97	0,39	1,85	0,88
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	1	0,49	0,97	0,32	1,78	0,81
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1	0,49	0,97	0,29	1,75	0,78
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	1	0,49	0,97	0,28	1,74	0,77
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	0,49	0,97	0,26	1,72	0,75
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	1	0,49	0,97	0,23	1,69	0,72
<i>Myrcia hebetata</i> DC.	1	0,49	0,97	0,23	1,69	0,72
<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	1	0,49	0,97	0,21	1,67	0,70
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	1	0,49	0,97	0,21	1,67	0,70

**Anexo 2B.** Parâmetros fitossociológicos, altura de 12,1 a 20 m da Área A. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Frequência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	17	28,81	20,93	26,50	76,24	55,31
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	7	11,86	9,30	10,26	31,43	22,13
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S.Green	6	10,17	9,30	6,32	25,79	16,49
<i>Euplassa cantareirae</i> Sleumer	4	6,78	6,98	10,04	23,79	16,82
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	4	6,78	6,98	5,57	19,33	12,35
<i>Cabranea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1	1,69	2,33	13,97	17,99	15,66
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	3	5,08	6,98	5,29	17,35	10,38
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	3	5,08	4,65	4,03	13,77	9,12
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	2	3,39	4,65	1,66	9,70	5,05
<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	1	1,69	2,33	5,35	9,37	7,04
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	2	3,39	4,65	1,00	9,05	4,39
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	2	3,39	4,65	0,55	8,59	3,94
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	1	1,69	2,33	3,31	7,33	5,00
<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	1	1,69	2,33	2,54	6,56	4,23
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	1	1,69	2,33	1,17	5,19	2,86
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	1	1,69	2,33	0,91	4,93	2,60
<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	1	1,69	2,33	0,76	4,78	2,46
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	1	1,69	2,33	0,51	4,53	2,21
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1	1,69	2,33	0,26	4,28	1,96



**Anexo 2C.** Parâmetros fitossociológicos, altura acima de 20,1 m da Área A. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Frequência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	17	29,31	19,05	24,64	73,00	53,95
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	10	17,24	11,90	23,40	52,54	40,64
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	4	6,90	9,52	6,97	23,39	13,87
<i>Euplassa cantareirae</i> Sleumer	3	5,17	4,76	12,04	21,98	17,22
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	4	6,90	9,52	2,34	18,76	9,24
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	3	5,17	7,14	5,98	18,29	11,15
<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	3	5,17	4,76	4,48	14,42	9,66
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	2	3,45	4,76	2,39	10,60	5,84
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	2	3,45	4,76	1,76	9,97	5,21
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	1	1,72	2,38	4,61	8,72	6,34
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	1	1,72	2,38	4,30	8,40	6,02
<i>Cinnamomum hirsutum</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	1	1,72	2,38	1,50	5,61	3,23
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	1	1,72	2,38	1,15	5,26	2,87
<i>Cabranea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1	1,72	2,38	1,02	5,12	2,74
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	1	1,72	2,38	0,95	5,05	2,67
<i>Eugenia cereja</i> D.Legrand	1	1,72	2,38	0,88	4,98	2,60
<i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer	1	1,72	2,38	0,69	4,80	2,42
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	1	1,72	2,38	0,57	4,67	2,29
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	1	1,72	2,38	0,32	4,43	2,05
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	17	29,31	19,05	24,64	73,00	53,95
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	10	17,24	11,90	23,40	52,54	40,64

**Anexo 2D.** Parâmetros fitossociológicos, altura de até 12 m da Área B. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Frequência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	28	11,76	7,19	10,02	28,98	21,78
<i>Myrcia tijuacensis</i> Kiaersk.	24	10,08	6,47	9,47	26,03	19,56
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	20	8,40	5,76	8,59	22,74	16,99
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	18	7,56	5,76	6,64	19,96	14,21
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	14	5,88	5,04	4,88	15,80	10,77
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	10	4,20	5,04	5,96	15,19	10,16
<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	12	5,04	4,32	5,03	14,39	10,07
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	11	4,62	4,32	5,33	14,27	9,96
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	11	4,62	4,32	4,97	13,91	9,59
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	9	3,78	4,32	3,43	11,53	7,22
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	9	3,78	2,88	3,69	10,34	7,47
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	7	2,94	4,32	2,81	10,07	5,75
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	6	2,52	2,88	2,69	8,09	5,21
<i>Symplocos variabilis</i> Mart. ex Miq.	6	2,52	2,88	2,67	8,06	5,19
<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	4	1,68	2,16	3,81	7,65	5,49
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	3	1,26	2,16	3,38	6,79	4,64
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	4	1,68	2,88	1,06	5,61	2,74
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	3	1,26	2,16	1,57	4,99	2,83
<i>Ocotea koscinskii</i> Baitello & Brotto	3	1,26	2,16	1,27	4,69	2,53
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	4	1,68	1,44	1,29	4,41	2,97
<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni	2	0,84	1,44	1,65	3,93	2,49
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	3	1,26	1,44	0,72	3,42	1,98
<i>Alibertia myrciifolia</i> Spruce ex K.Schum.	2	0,84	1,44	0,74	3,02	1,58
<i>Eugenia supraaxillaris</i> Spring	2	0,84	1,44	0,55	2,83	1,39
<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	2	0,84	0,72	0,96	2,52	1,80
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	0,42	0,72	0,85	1,99	1,27
<i>Eugenia beaurepairiana</i> (Kiaersk.) D.Legrand	1	0,42	0,72	0,51	1,65	0,93
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	1	0,42	0,72	0,50	1,64	0,92
<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	1	0,42	0,72	0,44	1,58	0,86
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	1	0,42	0,72	0,44	1,58	0,86
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	1	0,42	0,72	0,37	1,51	0,79
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	1	0,42	0,72	0,33	1,47	0,75
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	0,42	0,72	0,28	1,42	0,70
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	1	0,42	0,72	0,28	1,42	0,70
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	0,42	0,72	0,27	1,41	0,70
<i>Ocotea silvestris</i> Vátimo-Gil	1	0,42	0,72	0,27	1,41	0,69
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	1	0,42	0,72	0,27	1,41	0,69
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	1	0,42	0,72	0,24	1,38	0,66
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	1	0,42	0,72	0,24	1,38	0,66
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	1	0,42	0,72	0,24	1,37	0,66
<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	1	0,42	0,72	0,23	1,37	0,65
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	0,42	0,72	0,22	1,36	0,64
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	1	0,42	0,72	0,22	1,36	0,64
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	1	0,42	0,72	0,21	1,35	0,63
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	1	0,42	0,72	0,21	1,35	0,63
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	1	0,42	0,72	0,21	1,35	0,63

**Anexo 2E.** Parâmetros fitossociológicos, altura de 12,1 a 20 m da Área B. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Frequência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	11	10,78	7,04	41,19	59,01	51,97
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	15	14,71	9,86	9,17	33,74	23,88
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	13	12,75	11,27	6,74	30,75	19,48
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	7	6,86	7,04	8,96	22,87	15,82
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	7	6,86	5,63	6,39	18,89	13,26
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	8	7,84	5,63	2,64	16,12	10,48
<i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	5	4,90	7,04	1,54	13,48	6,44
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	5	4,90	2,82	3,46	11,18	8,36
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	2	1,96	2,82	2,23	7,01	4,19
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	2	1,96	2,82	1,73	6,51	3,69
<i>Eugenia prasina</i> O.Berg	2	1,96	2,82	1,10	5,87	3,06
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2	1,96	2,82	0,89	5,67	2,85
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	2	1,96	2,82	0,64	5,41	2,60
<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	2	1,96	2,82	0,58	5,36	2,54
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas.	2	1,96	2,82	0,26	5,04	2,22
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	1	0,98	1,41	2,27	4,65	3,25
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	1	0,98	1,41	1,52	3,91	2,50
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	0,98	1,41	1,22	3,60	2,20
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1	0,98	1,41	1,11	3,50	2,09
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	0,98	1,41	0,97	3,36	1,95
<i>Vochysia selloi</i> Warm.	1	0,98	1,41	0,78	3,16	1,76
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	1	0,98	1,41	0,75	3,14	1,73
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	1	0,98	1,41	0,70	3,09	1,68
<i>Ocotea silvestris</i> Váttimo-Gil	1	0,98	1,41	0,64	3,02	1,62
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	0,98	1,41	0,54	2,93	1,52
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	1	0,98	1,41	0,41	2,80	1,39
<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Baehni	1	0,98	1,41	0,33	2,71	1,31
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	1	0,98	1,41	0,29	2,68	1,27
<i>Cestrum schlechtendalii</i> . G.Don.	1	0,98	1,41	0,28	2,67	1,26
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	1	0,98	1,41	0,25	2,64	1,23
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	0,98	1,41	0,23	2,62	1,21
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	1	0,98	1,41	0,20	2,59	1,18

**Anexo 2F.** Parâmetros fitossociológicos, altura acima de 20,1 m da Área B. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Frequência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

<b>Espécies</b>	<b>Ni</b>	<b>DeR</b>	<b>FrR</b>	<b>DoR</b>	<b>VI</b>	<b>VC</b>
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	12	20,34	14,00	12,71	47,05	33,05
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	8	13,56	12,00	18,71	44,27	32,27
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	4	6,78	8,00	7,05	21,83	13,83
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	4	6,78	6,00	8,69	21,47	15,47
<i>Ocotea afim. montana</i> (Meisn.) Mez	3	5,08	6,00	7,04	18,12	12,12
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	2	3,39	4,00	9,82	17,21	13,21
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	2	3,39	4,00	7,24	14,63	10,63
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	3	5,08	6,00	1,49	12,57	6,57
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	2	3,39	4,00	2,67	10,06	6,06
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	2	3,39	2,00	2,52	7,91	5,91
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	1	1,69	2,00	4,02	7,71	5,71
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	1	1,69	2,00	2,93	6,63	4,63
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	1	1,69	2,00	2,57	6,26	4,26
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	1	1,69	2,00	1,97	5,66	3,66
<i>Ocotea koscinskii</i> Baitello & Brotto	1	1,69	2,00	1,95	5,65	3,65
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	1	1,69	2,00	1,31	5,01	3,01
<i>Trichilia pallens</i> C.DC.	1	1,69	2,00	1,08	4,78	2,78
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	1	1,69	2,00	1,06	4,76	2,76
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	1	1,69	2,00	0,91	4,60	2,60
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	1	1,69	2,00	0,90	4,59	2,59
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	1	1,69	2,00	0,70	4,39	2,39
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	1,69	2,00	0,60	4,30	2,30
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1	1,69	2,00	0,57	4,27	2,27
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	1	1,69	2,00	0,47	4,16	2,16
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	1	1,69	2,00	0,47	4,16	2,16
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	1	1,69	2,00	0,32	4,01	2,01
<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	1	1,69	2,00	0,24	3,94	1,94

**Anexo 2G.** Parâmetros fitossociológicos, altura de até 12 m da Área C. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Frequência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

Espécies	Ni	DeR	FrR	DoR	VI	VC
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	31	15,82	6,61	12,97	35,40	28,79
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	16	8,16	4,96	15,73	28,85	23,89
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	13	6,63	5,79	12,78	25,20	19,41
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	9	4,59	5,79	3,69	14,06	8,28
<i>Guarea macrophylla</i> subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	10	5,10	4,13	2,74	11,98	7,85
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	7	3,57	4,13	2,48	10,18	6,05
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	6	3,06	3,31	3,66	10,03	6,72
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	7	3,57	3,31	2,68	9,56	6,25
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	4	2,04	3,31	4,14	9,49	6,19
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	7	3,57	2,48	3,32	9,38	6,90
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	5	2,55	3,31	3,21	9,07	5,76
<i>Eugenia supraaxillaris</i> Spring	7	3,57	3,31	1,69	8,57	5,26
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	6	3,06	1,65	3,77	8,49	6,84
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	4	2,04	3,31	3,11	8,46	5,15
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	4	2,04	3,31	1,82	7,17	3,86
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	4	2,04	2,48	1,20	5,72	3,24
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	4	2,04	2,48	1,03	5,55	3,07
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	3	1,53	2,48	1,19	5,20	2,73
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	3	1,53	1,65	1,54	4,72	3,07
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	4	2,04	1,65	0,85	4,54	2,89
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	3	1,53	1,65	1,34	4,52	2,87
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	3	1,53	1,65	1,02	4,21	2,55
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	2	1,02	1,65	1,36	4,03	2,38
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A.DC.	2	1,02	1,65	1,22	3,90	2,24
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	2	1,02	1,65	0,69	3,36	1,71
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	2	1,02	1,65	0,63	3,30	1,65
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> (Lorea-Hern.) Van der Werff	2	1,02	1,65	0,62	3,29	1,64
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	3	1,53	0,83	0,58	2,94	2,11
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	1	0,51	0,83	1,40	2,74	1,91
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	1	0,51	0,83	1,24	2,58	1,75
<i>Sessea brasiliensis</i> Toledo	1	0,51	0,83	0,94	2,27	1,45
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	2	1,02	0,83	0,38	2,23	1,40
<i>Bauhinia forficata</i> Link	1	0,51	0,83	0,74	2,08	1,25
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1	0,51	0,83	0,54	1,87	1,05
<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	1	0,51	0,83	0,36	1,70	0,87
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	1	0,51	0,83	0,36	1,70	0,87
<i>Miconia budlejoides</i> Triana.	1	0,51	0,83	0,31	1,64	0,82
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	1	0,51	0,83	0,30	1,64	0,81
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Planch. & Triana	1	0,51	0,83	0,27	1,60	0,78
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	1	0,51	0,83	0,26	1,60	0,77
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	1	0,51	0,83	0,24	1,58	0,75
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	1	0,51	0,83	0,22	1,56	0,73
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	1	0,51	0,83	0,22	1,56	0,73
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	1	0,51	0,83	0,19	1,53	0,70
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	1	0,51	0,83	0,17	1,50	0,68
<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	1	0,51	0,83	0,17	1,50	0,68
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	1	0,51	0,83	0,16	1,50	0,67

Conclusão

Espécies	Ni	DeR	FrR	DoR	VI	VC
<i>Myrcia neobrasiliensis</i> A.R.Lourenço & E.Lucas	1	0,51	0,83	0,16	1,49	0,67
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	1	0,51	0,83	0,15	1,49	0,66
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	1	0,51	0,83	0,15	1,49	0,66

**Anexo 2H.** Parâmetros fitossociológicos, altura de 12,1 a 20 m da Área C. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Freqüência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

Espécies	Ni	DeR	FrR	DoR	VI	VC
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	28	33,73	16,33	31,08	81,14	64,82
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	9	10,84	6,12	13,63	30,59	24,47
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	5	6,02	10,20	8,42	24,65	14,44
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	6	7,23	6,12	5,49	18,84	12,72
<i>Bauhinia forficata</i> Link	1	1,20	2,04	14,36	17,61	15,57
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	4	4,82	8,16	2,63	15,61	7,45
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	4	4,82	8,16	2,02	15,01	6,84
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	4	4,82	6,12	3,28	14,22	8,10
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	3	3,61	6,12	3,31	13,04	6,92
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	2	2,41	4,08	1,96	8,45	4,37
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	2	2,41	2,04	3,35	7,80	5,76
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	3	3,61	2,04	1,75	7,41	5,37
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	1	1,20	2,04	1,98	5,22	3,18
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	1,20	2,04	1,95	5,20	3,16
<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	2	2,41	2,04	0,35	4,80	2,76
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	1	1,20	2,04	0,87	4,12	2,08
<i>Sessea brasiliensis</i> Toledo	1	1,20	2,04	0,87	4,12	2,08
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	1	1,20	2,04	0,79	4,03	1,99
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	1	1,20	2,04	0,71	3,96	1,92
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	1	1,20	2,04	0,46	3,71	1,67
<i>Vochysia seloi</i> Warm.	1	1,20	2,04	0,28	3,52	1,48
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	1	1,20	2,04	0,26	3,50	1,46
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	1	1,20	2,04	0,19	3,43	1,39

**Anexo 2I.** Parâmetros fitossociológicos, altura acima de 20,1 m da Área C. Ni=número de indivíduos, DeR=Densidade Relativa, FrA=Freqüência Relativa, DoA=Dominância Absoluta, DoR=Dominância Relativa, VI=Valor de Importância e VC=Valor de Cobertura.

Espécies	Ni	DeR	FrR	DoR	VI	VC
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	8	38,10	30,00	63,84	131,94	101,94
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	10	47,62	40,00	21,33	108,95	68,95
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	1	4,76	10,00	7,39	22,15	12,15
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	1	4,76	10,00	4,80	19,56	9,56
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	1	4,76	10,00	2,64	17,40	7,40