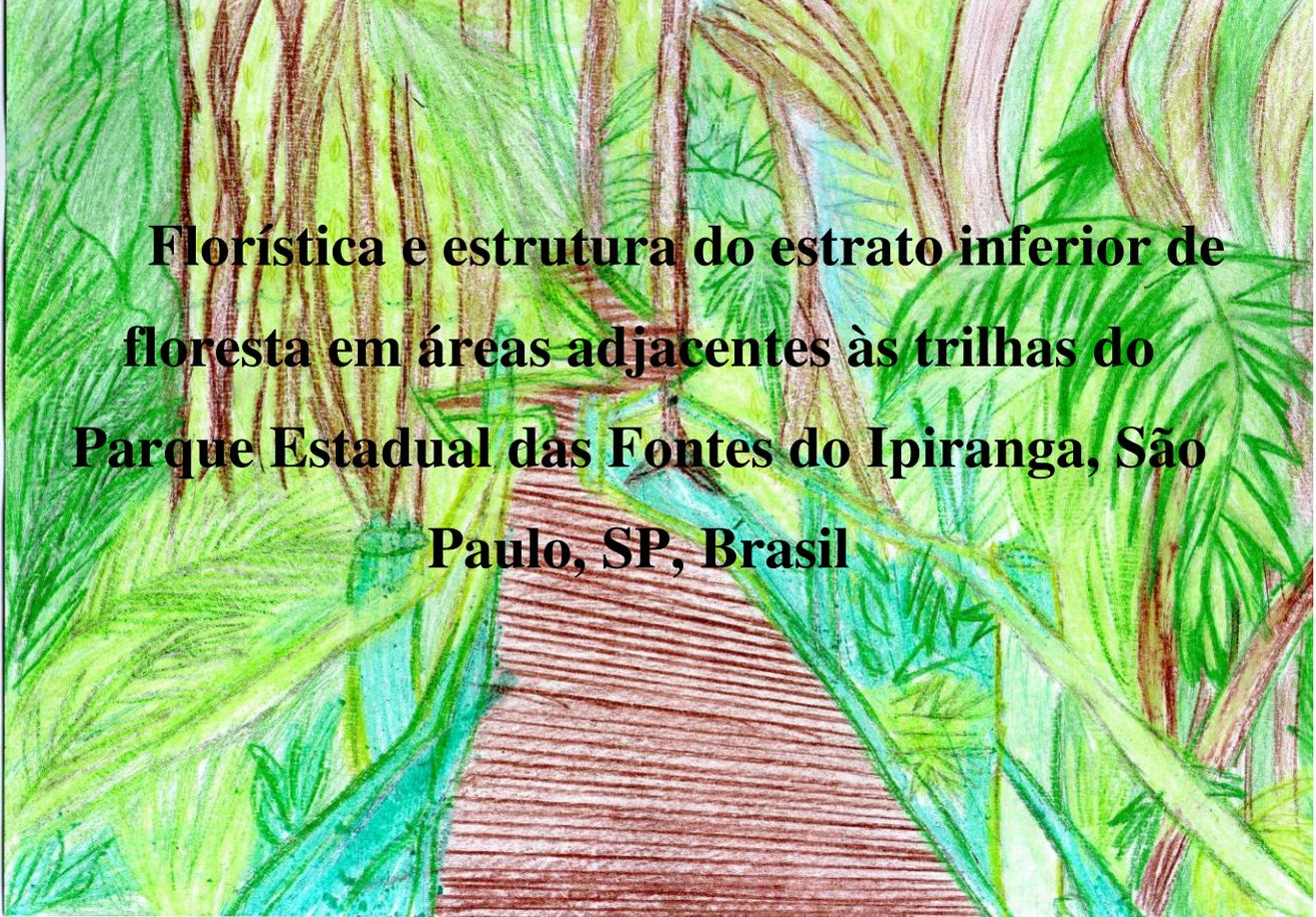


FILOMENA HENRIQUE DA SILVA



**Florística e estrutura do estrato inferior de
floresta em áreas adjacentes às trilhas do
Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São
Paulo, SP, Brasil**



**Dissertação apresentada ao Instituto de
Botânica da Secretaria do 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

2014

FILOMENA HENRIQUE DA SILVA

**Florística e estrutura do estrato inferior de
floresta em áreas adjacentes às trilhas do
Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São
Paulo, SP, Brasil**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do 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

2004

FILOMENA HENRIQUE DA SILVA

**Florística e estrutura do estrato inferior de
floresta em áreas adjacentes às trilhas do
Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São
Paulo, SP, Brasil**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do 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. MARIA MARGARIDA DA ROCHA FIUZA DE MELO

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

Silva, Filomena Henrique da
S586f Florística e estrutura do estrato inferior de floresta em áreas adjacentes às trilhas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil / Filomena Henrique da Silva -- São Paulo, 2014.
156 p. il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2014
Bibliografia.

1. Fitossociologia. 2. Plântulas. 3. Ecologia vegetal. I. Título

CDU: 581.5

Capa: Trilha da Nascente e Escadaria de Lineu, acesso a Trilha Terra Batida – a visão de Carolina Henrique Mendes (9 anos) e Salete Maria Henrique da Silva (44 anos), respectivamente.

Dedico

aos meus pais, que cuidam de mim lá do céu, Roberto Henrique da Silva "Seu Roberto" e Maria Benedita Castro da Silva "Dona Lola", que com toda a simplicidade de viver me ensinaram cada um a seu tempo, a respeitar, amar e lutar para vencer os desafios da vida, a perseverar com sabedoria em cada passo rumo ao desenvolvimento.

Dedico também aos meus sobrinhos, Pedro, Carolina, Bianca e Camilla, e em especial, ao Arthur, meu filhote que está a caminho pois eles são o futuro do nosso país.

Agradecimentos

À minha família, Pai que do seu jeito sempre me incentivou a curiosidade me dizendo os nomes dos passarinhos... das árvores... despertando a bióloga que sou hoje. Aos meus irmãos que sempre me ensinaram, tiveram paciência, apoiaram e sempre incentivaram para que eu chegasse até aqui. Essa conquista também é de vocês, muito obrigada, Fátima, Salete, Solange, Roberto e Regina!

Ao meu amado Fernando que sempre esteve ao meu lado na vida me apoiando e, principalmente, durante todas as fases do mestrado, no campo onde ganhou marcas pra vida toda das smilacáceas... por me apoiar, incentivar e ter contribuído muito no meu mestrado. São muitos os agradecimentos que não caberia nessas singelas palavras e páginas. Te Amo!

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida.

Ao Instituto de Botânica, especialmente ao Núcleo de Pesquisa Curadoria do Herbário SP e ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente por toda a infraestrutura disponibilizada.

À minha orientadora Dra. Maria Margarida da Rocha Fiuza de Melo, o meu muito obrigada por contribuir com mais uma conquista em minha vida, não só acadêmica mas pessoal, pelos ensinamentos, paciência, pela motivação, amizade e carinho.

Aos funcionários do herbário do Instituto de Botânica de São Paulo Ana Célia T.A. Calado, Claudinéia de Lourdes Inácio, Evandro Fortes e Marcela Inácio da Silva pela disponibilidade em ajudar.

Aos colegas, Rodolfo Koiti Katahira, Frederico Arzolla e Prof. Antonio Manuel que me incentivaram a fazer o mestrado e me apresentaram à Margarida, ao Catharino e à instituição de pesquisa. E a professora Kátia Fonseca, que na época do ensino médio foi uma inspiração e contribuiu na escolha da biologia.

Aos professores, pesquisadores e especialistas que dividiram seus conhecimentos e contribuíram muito na minha formação: Dra. Maria Margarida da Rocha Fiuza de Melo, Dr. Eduardo Pereira Cabral Gomes, Msc. Sônia Aragaki, Msc Marcos Enoque Lima, Dra. Berta Lúcia Pereira Villagra, Dra. Lúcia Rossi, Dra. Inês Cordeiro, Dra. Rosângela Simão-Bianchini, Dra. Marie Sugiyama, Dra. Maria Cândida Henrique Mamede, Dr. Eduardo Catharino, Dra. Cíntia Kameyama, Dra. Maria das Graças Lapa Wanderley, Dra. Mizue Kirizawa, Dr. Sérgio Romaniuc Neto, Msc. Sueli Nicolau, Dr. Cláudio Barbedo, Dra Márcia Lopes, Dr. Décio Semensatto, Dr. Marcos Vital, meus sinceros agradecimentos pelo conhecimento compartilhado, pelas dúvidas esclarecidas e por tudo que aprendi.

A todos os taxonomistas e fitossociólogos, colegas que me ajudaram na árdua missão de identificação das plantulinhas: Dra. Lúcia Rossi, Dra. Inês Cordeiro, Msc Geraldo Franco, Msc Sônia Aragaki, Dra. Natália Ivanauskas, Msc. Osny Tadeu Aguiar, Dr. João Baitello, Dr. Fábio de Barros, Dr. Eduardo Catharino, Dr. Francismar Aguiar, Msc Marcos Enoque Lima, Dra. Berta Lúcia Pereira Villagra, Dra. Rosângela Simão-Bianchini, Dra. Marie Sugiyama, Dra. Maria Cândida Henrique Mamede, Dra. Maria das Graças Lapa Wanderley, Dra. Mizue Kirizawa, Dr. Sérgio Romaniuc Neto, Msc. Sueli Nicolau, Msc. Regina Shirasuna, e principalmente aos colegas do herbário: Mayara Pastore, Berta, Marcos, Augusto, Aluisio, Carla Manão, Rodrigo, Gisela, Alessandra, André, Renata Scabbia, Otávio, Ana, Rafaela, Vítor, Cátia, Cíntia, Rafael, Kazui,

Helisvânia, Camila, Leonardo, Lilian, Patricia, Hebert e Leonardo, que sempre foram muito atenciosos comigo.

As que me prestaram informações preciosas sobre a história do PEFI: Bete Lopes, Marco Antônio Machado, Francismar Aguiar, Eduardo Gomes, Eduardo Catharino e Rosângela Bianchini.

Aos colegas de campo que tornaram mais leve e alegre as idas às trilhas debaixo de sol e chuva: Berta Villagra, Sônia Aragaki, Evandro Fortes, Marcos Enoque, aos primos Rennan Zague Basílio e André Geraldês Braga, e ao meu gatinho Fernando, obrigada pela amizade.

A todos os amigos que fiz nessas indas e vindas do fretado: Poliana, Humberto, Rogério, Val, Nídia, Monique, Solange, Otávio, Jack e Fê, vocês tornaram muito mais prazeroso o trajeto de duas longas horas, valeu galera!

A todos os amigos e colegas que fiz durante essa caminhada... alguns já se encontram distantes fisicamente, mas tem um lugar guardado em meu coração: Berta, Poliana, Luciano, Hebert, Mayara, Enoque, Naiana, Fernanda Casemiro, Otávio, Ana, Rafaela, Camila, Rafael Almeida, Aluisio, Soninha, Lilian, Vítor Gonçalves, Juliana, Rodrigo, Cínthia, Alan, Catinha, Helis, Camila, Marcelo, Zedenil, Marcela, Evandro, Augusto, Aluisio, Patricia, Gisela, André, Alessandra, Renata, Liziane, Eduardo Barreto, Monique, Jack, Andressa e Majoi.

Ao Vitor Gedha Pescara pela ilustração maravilhosa das plântulas, ao Evanio meu cunhado e ao Otávio pela ajuda nas fotos, a minha irmã Salete e as minhas sobrinhas Carol, Bianca e Camilla que soltaram a imaginação e embelezaram a capa com suas ilustrações.

Ao amigo José Francisco, o Zé marceneiro, que me ajudou na confecção das estacas.

Á Berta, Soninha, Marcos Enoque e Fernando, pela revisão bibliográfica deste trabalho, pela troca de informações e contribuições sugeridas e, principalmente, pela amizade.

Aos meus “velhos amigos” que sempre me alegraram nos momentos difíceis e estavam sempre presentes, Renata Calenti, Rogério Freitas, Kleber Godoy e Andréa Godoy, Cleide, Ana Célia, Daniela e Priscila.

A minha psicóloga, Dilene, que me “agüenta” há dois anos e, com muita competência, me ensinou técnicas maravilhosas nas horas de aperto.

Aos meus sogros Néia e Bozó pela hospitalidade em receber-me na sua casa, deixar trabalhar lá e ainda filar uma bóia.

Aos meus familiares pela compreensão por não estar tão presente em suas vidas, amo muito cada um de vocês, primos, tios, cunhados, sobrinhos, sogro e sogra, irmãos e avós emprestados.

A Deus, por ter me dado vida, e permitir mais essa conquista!

Resumo

O estrato inferior da floresta compreende variadas formas de vida que podem residir neste estrato durante todo o seu ciclo de vida ou que o habitam temporariamente, participando da formação dos estratos superiores. Realizou-se o estudo florístico e fitossociológico do estrato inferior em trecho de Floresta Ombrófila Densa que margeia trilhas no Parque Estadual Fontes do Ipiranga (PEFI), SP, Brasil, durante o período de março de 2012 a março de 2013. As áreas amostrais foram instaladas em fragmentos florestais adjacentes às trilhas Terra Batida (TTB), Nascente (TN) e Reserva Biológica (TRB), as quais foram classificadas de acordo com o seu grau de impacto, respectivamente, em alto, médio e baixo. O critério de inclusão dos espécimes coletados foi estabelecido de acordo com as alturas, estabelecendo-se como mínima 10 cm e máxima 150 cm. Tal critério possibilitou a amostragem de diferentes formas de crescimento (Arbórea, Arbustiva, Hemiepífita, Herbácea, Holoepífita, Palmeira, Pteridófita, Trepadeira e Indeterminada). O estudo da composição de espécies amostrou 287 táxons, dos quais 176 foram identificados em nível de espécie, 25 em famílias ou divisão, 47 em gêneros e 39 morfoespécies. As famílias com maior riqueza em espécies foram Rubiaceae (14), Myrtaceae (11), Sapindaceae (9), Poaceae e Fabaceae (7 cada). Para a análise quantitativa foram amostrados 120 m², distribuídos em 40 parcelas de 1 m² em cada trilha e em cada estação – seca e úmida, tendo sido amostrados 2.192 indivíduos. A TTB apresentou a maior abundância (971 indivíduos) e maior riqueza (178 táxons); seguida pela TN com 686 indivíduos, em 103 táxons; e TRB com menor grau de impacto, apresentando 535 indivíduos em 133 táxons. Em relação às formas de crescimento encontradas no estrato inferior da floresta, as mais representativas foram Palmeira, Arbórea e Herbácea em relação ao número de indivíduos. O índice de diversidade de Shannon (H') para as unidades amostrais das três trilhas estudadas foi 4,056 nats ind⁻¹ e a equabilidade (J) foi 0,717, o que mostra a alta diversidade encontrada. O conjunto dos resultados aponta que, para o estrato inferior em áreas florestais adjacentes a trilhas, o fator mais relevante parece ser o histórico de uso da área e a incidência da luz que chega até o chão da floresta; o grau de perturbação provocado pelo uso da trilha não afeta diretamente a composição de espécies e estrutura desse estrato.

Palavras chave: estação climática, floresta urbana, formas de crescimento, Mata Atlântica, plântulas

Abstract

The forest lower stratum may comprise a variety of life forms. These organisms can live in this stratum for all their lifetime or can inhabit it only for a short time, later taking role in the formation of upper strata. We conducted a floristic and phytosociological study of the lower stratum in borders trails of a rain forest stretch in the Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), SP, Brazil. This study was carried between March 2012 and March 2013. The sampling areas were located in forest fragments nearby the following trails: Terra Batida (TTB), Nascente (TN) and Reserva Biológica (TRB). These trails were classified according to their impact level, respectively in high grade, medium grade and low grade. The inclusion criterion for sampling was the height of specimens: the minimum 10 cm and the maximum 150 cm. The adoption of this criterion enabled the sampling of different growth forms (trees, shrubs, hemiepiphytes, herbaceous, holoepiphytes, palms, ferns, climbing plants and indeterminate forms). As a result, the study of the composition of species sampled 287 taxa, of which 176 were identified at the species level, 25 to family or division levels, 47 to generic level and 39 as morphospecies. The families with more diversity of species were Rubiaceae (14), Myrtaceae (11), Sapindaceae (9), Poaceae and Fabaceae (7 each). For a quantitative analysis were sampled 120m², divided into 40 plots of 1m² distributed along each trail and season – dry and wet. A total number of 2.192 specimens were sampled. TTB showed a highest abundance (971 specimens) and a greatest richness (178 taxa), followed by TN with 686 specimens belonging to 103 taxa, and TRB, with the lowest impact level, amounting 535 specimens belonging to 133 taxa. In relation to the number of specimens, the different and most representative growth forms found in the lower stratum were palms, trees and herbaceous. The Shannon diversity index (H') for each plot of the three studied trails was 4,056 nats ind⁻¹ and Equability (J) was 0,717. These data demonstrate the high diversity found. The set of results obtained indicates that for the lower stratum in forest areas adjacent to the trails, the most relevant factor seems to be the historical use in addition to the light incidence that can reach the soil. The degree of disturbance caused by the use of trail does not affect directly the composition of species and structure of this stratum.

Keywords: Atlantic forest, growth forms, seedlings, urban forest, weather station

Sumário

	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO	1
ESTUDOS DE COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DO ESTRATO INFERIOR	3
ASPECTOS ECOLÓGICOS DO ESTRATO INFERIOR	5
INVASÃO BIOLÓGICA DE PLANTAS NO ESTRATO INFERIOR	7
ESTRATO INFERIOR E TRILHAS DE FLORESTAS URBANAS	9
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
ÁREA DE ESTUDO	12
HISTÓRICOS DAS TRILHAS DO PEFI	14
AMOSTRAGEM DA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES NO ESTRATO INFERIOR	19
ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES	20
ESTRUTURA	22
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES E FORMAS DE CRESCIMENTO NO ESTRATO INFERIOR EM FLORESTA URBANA	26
GRAUS DE CONSERVAÇÃO DAS TRILHAS	28
VARIAÇÃO ESTACIONAL DENTRO DE CADA TRILHA	31
VARIAÇÃO ESTACIONAL ENTRE AS TRILHAS	33
ESTUDOS QUANTITATIVOS DO ESTRATO INFERIOR	35
VARIAÇÃO ESTACIONAL DENTRO DAS TRILHAS	40
VARIAÇÃO ESTACIONAL ENTRE AS TRILHAS	43
AGRUPAMENTO	45
ANÁLISE MULTIVARIADA	45
ANÁLISE ESTATÍSTICA	46
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
6. FIGURAS	63
7. TABELAS	107

ÍNDICE DAS FIGURAS

Figura 1. Formas de vida pela classificação de Raunkiaer	64
Figura 2. Localização do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	64
Figura 3. Unidades administrativas instaladas dentro dos limites do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	65
Figura 4. Localização da área de estudo, aproximadamente 2 km em relação à Rodovia dos Imigrantes, São Paulo, SP, Brasil	65
Figura 5. Carta da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano, articulação 3341	66
Figura 6. Visitantes em picada do Jardim Botânico, São Paulo, SP, Brasil	66
Figura 7. Mapa da área de visitação do Jardim Botânico de São Paulo, destacando a trilha Terra Batida e os 4 pontos de interpretação	67
Figura 8. A. Início da trilha Terra Batida, próximo à escadaria de Lineu no Jardim Botânico, São Paulo, SP, Brasil. B. Aspecto da trilha Terra Batida	68
Figura 9. A. Indicação da trilha Terra Batida e trilha secundária. B. Entroncamento da trilha Terra Batida com a trilha Clássica (Alameda Fernando Costa)	68
Figura 10. Término da trilha Terra Batida no Recanto da Guaricanga, onde se localiza o Castelinho	69
Figura 11. A. Trecho adjacente à trilha Terra Batida com solo encharcado. B. Emaranhado de trepadeiras lenhosas e bambus (<i>Parodiolyra micrantha</i>). C. Gravatá (<i>Bromelia antiacantha</i>)	70
Figura 12. A. Aspecto da trilha da nascente com piso de terra batida antes da construção da trilha suspensa. B. Época da construção da trilha suspensa	70
Figura 13. A. Início da trilha Nascente suspensa, com sua sinalização. B. Aspecto da trilha suspensa e da vegetação adjacente	71
Figura 14. A. Visão do morrote que foi anteriormente recortado, localizado próximo à trilha suspensa. B. Nascente do riacho Ipiranga que forma o córrego Pirarungáua	72
Figura 15. Mapa da Trilha da Nascente do Riacho do Ipiranga, com a localização das árvores identificadas durante o percurso	73
Figura 16. A. Vegetação adjacente à trilha. B. Visão da trilha suspensa e das espécies de marantáceas no estrato inferior	74
Figura 17. Trilha de acesso à área de estudo, com marcas de passagem de veículo pesado	75
Figura 18. Muro de divisa entre o Zoológico e o Instituto de Botânica, na área da Reserva Biológica, São Paulo, SP, Brasil	75
Figura 19. A: Trepadeiras lenhosas existentes no fragmento florestal da Reserva Biológica, São Paulo, SP, Brasil. B: Vista da luminosidade logo pela manhã adentrando na trilha de acesso	76
Figura 20. A. Sub-bosque com grande quantidade de serrapilheira, fácil de caminhar. B. Exemplares arbóreos com DAPs significativos	77
Figura 21. Estaca em madeira utilizada para montagem da parcela de 1 m ²	78
Figura 22. Esquema explicativo dos critérios sorteados aleatoriamente para instalação das parcelas de 1 m ²	78
Figura 23. Esquema das unidades amostrais utilizadas para o estudo do estrato herbáceo em trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	79
Figura 24. A. Resgate e re-montagem do transecto. B. Montagem da parcela diagramada removível. C. Parcela montada (1 x 1 m). D. Medição de altura com régua graduada	79
Figura 25. A. Anotação de dados na planilha de campo. B. Espécime identificada com o número da parcela e n ^o do indivíduo	80
Figura 26. Formas de crescimento dos espécimes amostrados no estrato inferior de floresta que margeia trilhas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	81

Figura 27. Formas de crescimento por riqueza de espécies do estrato inferior de trecho de floresta que margeia trilhas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	81
Figura 28. Famílias mais ricas em espécies amostradas na trilha Terra Batida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	82
Figura 29. Riqueza de espécies por formas de crescimento das espécies amostradas no estrato inferior de área florestal adjacente à Trilha Terra Batida no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	82
Figura 30. A-D. Aspecto geral da vegetação adjacente à trilha Terra Batida, apresentando trepadeiras lenhosas e bambus (<i>Parodiolyra micrantha</i>), pequenas clareiras e poucas espécies arbóreas com DAP significativos	83
Figura 31. A. <i>Psychotria ruellifolia</i> . B. <i>Triunffeta semitriloba</i> . C. <i>Brunfelsia latifolia</i> . D. <i>Anthurium crassipes</i> . E. <i>Bromelia antiacantha</i> . F. <i>Philodendron</i> sp.	84
Figura 32. A e B: Fotos tiradas do nível do solo para o “dossel do estrato inferior”, observando-se no alto os espécimes arbóreos adultos do trecho de floresta que margeia a trilha Terra Batida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	85
Figura 33. Riqueza de espécies amostradas no estrato inferior da trilha Nascente, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	85
Figura 34. Riqueza de espécies por formas de crescimento das espécies encontradas no estrato inferior de área florestal adjacente à Trilha Nascente no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	86
Figura 35. A-D. Aspectos da vegetação adjacente à trilha Nascente, com passarela suspensa, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	86
Figura 36. A e B. Visão parcial da declividade na lateral direita da passarela suspensa sobre a trilha Nascente. C. Trepadeiras lenhosas na área adjacente à trilha Nascente. D-E. Sub-bosque com espécies de <i>Calathea monophylla</i> , <i>Calathea capitata</i> e <i>Euterpe edulis</i> . F. Seta indicando a parcela permanente na qual foi amostrado o estrato inferior da vegetação adjacente à trilha Nascente, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	87
Figura 37. A e B. Área adjacente à trilha Nascente com solo encharcado. C e D. Parcelas cobertas pelas espécies de <i>Euterpe edulis</i> e <i>Calathea monophylla</i> . E. Foto tirada do nível do solo para o “dossel do estrato inferior”. F. Espécies de <i>Euterpe edulis</i> e <i>Archontophoenix cunninghamiana</i> ocorrendo juntas no estrato inferior	88
Figura 38. Famílias mais ricas em espécies no estrato inferior da trilha Reserva Biológica, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	89
Figura 39. Riqueza de espécies por formas de crescimento do estrato inferior de área florestal adjacente à Trilha Reserva Biológica, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, SP, São Paulo, Brasil	89
Figura 40. A. Vista da trilha da Reserva Biológica, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. B. Vista da área florestal adjacente à trilha apresentando estrato inferior ralo. C. Área no interior da floresta com pequena clareira	90
Figura 41. A. Estrato inferior com plântulas de Pteridophyta. B e C. Trepadeiras lenhosas. D. <i>Geonoma gamiova</i> . E. <i>Euterpe edulis</i> . F. <i>Mouriri chamissoana</i>	91
Figura 42. A. Plântula caída, provavelmente, pela queda de galho. B. Plântula de <i>Pouteria reticulata</i> , na fase de abertura dos cotilédones. C e D. Detalhes de plântulas no estrato inferior. E. <i>Costus spiralis</i> . F. <i>Dichorisandra thyrsoiflora</i>	92
Figura 43. A e B. <i>Calathea cylindrica</i> . C. Trepadeira lenhosa escalando uma árvore. D. Indivíduo jovem de <i>Geonoma gamiova</i>	93
Figura 44. Riqueza de famílias no estrato inferior de trecho de área florestal adjacente à trilha Terra Batida, durante as estações seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	94
Figura 45. Riqueza de famílias no estrato inferior de trecho de área florestal adjacente à trilha Nascente, durante as estações seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	94
Figura 46. Riqueza de famílias no estrato inferior de trecho de área florestal adjacente à trilha Reserva Biológica, durante as estações seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	94
Figura 47. A. <i>Capsicodendron dinisii</i> . B. <i>Croton vulnerarius</i> . B. <i>Zollernia ilicifolia</i> . D. <i>Vantanea compacta</i> . E. <i>Vismia brasiliensis</i> . F. <i>Cryptocarya mandioccana</i> . G. <i>Mouriri chamissoana</i> . H. <i>Virola bicucyba</i> . I. <i>Eugenia stigmatica</i> . J. <i>Cupania oblongifolia</i> . K. <i>Meliosma itatiaiae</i>	95

Figura 48. A. <i>Dolichandra unguis-cati</i> . B. <i>Haplolophium bracteatum</i> . C. <i>Lundia nitidula</i> . D. <i>Mansoa schwackei</i> . E. <i>Heteropterys nítida</i> . F. <i>Abuta selloana</i> . H. <i>Coccoloba arborescens</i> . H. <i>Serjania gracilis</i> . I. <i>Trigonía nivea</i>	96
Figura 49. A. <i>Archontophoenix cunninghamiana</i> . B. <i>Euterpe edulis</i> . C. <i>Syagrus romanzoffiana</i> . D. <i>Pereskia aculeata</i> . E. <i>Pleurostachys stricta</i> . F. <i>Calathea monophylla</i> . G. <i>Prescottia</i> sp. H. <i>Sauroglossum</i> sp.	97
Figura 50. Curva de rarefação do número acumulativo de espécies por unidades amostrais do estrato inferior em área florestal adjacente às trilhas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	98
Figura 51. Perfil de diversidade da série de Hill das amostragens realizadas em trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil	98
Figura 52. Riqueza de espécies, com intervalo de confiança pelo Jackknife, do estrato inferior de áreas de floresta que margeia as três trilhas estudadas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	99
Figura 53. Índice de Valor de Importância das espécies entre as unidades amostrais das trilhas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	99
Figura 54. Formas de crescimento por número de indivíduos amostradas em trechos de floresta que margeia três trilhas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil	100
Figura 55. Curva de rarefação do número acumulativo de espécies da trilha Terra Batida por unidades amostrais no estudo quantitativo do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	100
Figura 56. Espécies com maior índice de valor de importância de trechos de floresta que margeia a trilha Terra Batida, durante a estação seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil	101
Figura 57. Curva de rarefação do número acumulativo de espécies da trilha Nascente por unidades amostrais no estudo quantitativo do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	101
Figura 58. Espécies com maior índice de valor de importância de trechos de floresta que margeia a trilha Nascente, durante a estação seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil	102
Figura 59. Curva de rarefação do número acumulativo de espécies da trilha Reserva Biológica por unidades amostrais no estudo quantitativo do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	102
Figura 60. Espécies com maior índice de valor de importância de trechos de floresta que margeia a trilha Reserva Biológica, durante a estação seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil	103
Figura 61. Espécies com maior índice de valor de importância de trechos de floresta que margeiam as trilhas, durante a estação seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil	103
Figura 62. Análise de agrupamento das áreas adjacentes às trilhas na estação seca. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	104
Figura 63. Análise de agrupamento das áreas adjacentes às trilhas na estação úmida. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	105
Figura 64. Análise de Correspondência Destendenciada (DCA) baseada na abundância de indivíduos e na composição de espécies do estrato inferior de trecho de área florestal adjacente às trilhas Terra Batida, Nascente e Reserva Biológica, durante as estações seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil	106

ÍNDICE DAS TABELAS

Tabela 1. Números absolutos de visitantes agendados, espontâneos e totais ao longo do período de 2005 a 2011. Dados obtidos pela Bilheteria do Jardim Botânico de São Paulo e Relatórios do Núcleo de Pesquisa em Educação para Conservação	108
Tabela 2. Espécies amostradas no estrato inferior de trecho de floresta adjacente às trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	108
Tabela 3. Formas de crescimentos das espécies amostradas no estrato inferior de trechos de floresta que margeia trilhas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, SP, Brasil	116
Tabela 4. Espécies exclusivas da Trilha Terra Batida por estação climática, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	122
Tabela 5. Espécies exclusivas da Trilha Nascente por estação climática, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	124
Tabela 6. Espécies exclusivas da Trilha Reserva Biológica por estação climática, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	125
Tabela 7. Riqueza de espécies por famílias entre três trilhas amostradas durante duas estações climáticas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	127
Tabela 8. Unidades amostrais distribuídas nas trilhas de acordo com a estação	128
Tabela 9. Principais estudos realizados no estrato inferior da floresta	128
Tabela 10. Espécies ameaçadas de extinção	128
Tabela 11. Dados obtidos na amostragem do estrato inferior de trecho de floresta adjacente às três trilhas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	129
Tabela 12. Dados obtidos na amostragem do estrato inferior de trecho de floresta adjacente às três trilhas, durante a estação climática seca, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	130
Tabela 13. Dados obtidos na amostragem do estrato inferior de trecho de floresta adjacente às três trilhas, durante a estação climática úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	131
Tabela 14. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Batida na estação seca, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	132
Tabela 15. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Batida na estação úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	134
Tabela 16. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Nascente na estação seca, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	137
Tabela 17. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Nascente na estação úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	138
Tabela 18. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Reserva Biológica na estação seca, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	140
Tabela 19. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Reserva Biológica na estação úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil	142

1. INTRODUÇÃO

No estrato inferior da floresta, a primeira impressão que se tem é que se está olhando para um berçário de plantas, ora pela quantidade de plântulas ora pela baixa estatura de algumas formas de vida. Cada aglomerado desse berçário comporta diferentes espécies e formas de vida, não menos importantes que as espécies arbóreas adultas, pois todas as plantas existentes têm sua função e importância ecológica, principalmente na formação e manutenção de uma floresta.

O estrato inferior da floresta recebe denominações de estrato herbáceo e sub-bosque em alguns estudos, sendo que há pouca variação sobre seu conceito em nível internacional.

O conceito de Richards (1996) sobre o estrato herbáceo é que “se constitui pelo sub-bosque, onde estão presentes plantas variando de poucos centímetros a um metro ou mais de altura, representadas por ervas, pteridófitas, indivíduos jovens de árvores, arbustos e trepadeiras, considerando-se como sinônimos sub-bosque ou sobosque e estrato herbáceo-arbustivo”.

O termo estrato inferior compreende ainda tanto as espécies residentes (herbáceas) que passam todo o seu ciclo de vida subordinadas às condições do dossel, quanto às espécies transientes, as quais só estão nesse estrato, provisoriamente, enquanto plântulas (Gilliam *et al.* 1995). Ou ainda, o conjunto de todas as espécies vasculares com altura igual ou maiores que 0,5 m, isto é, a combinação de espécies herbáceas e as plântulas e mudas de espécies lenhosas (Plue *et al.* 2013).

Considerando-se os estudos nacionais, a denominação de estrato herbáceo tem uma pluralidade de significados; remetendo às ervas ou à sinússia herbácea (Citadini-Zanette 1984); às plantas desde o aparecimento das folhas cotiledonares até 1 m de altura, incluindo todos os indivíduos do componente herbáceo, de pteridófitas terrestres a angiospermas (Zickel 1995); e às plântulas de indivíduos jovens de espécies arbóreas, incluindo indivíduos de todos os outros hábitos de crescimento (arbustos, palmeiras, fetos arborescentes, lianas e ervas) de plantas vasculares (Tabarelli *et al.* 1993).

Essas formas de vida são importantes na contribuição do conhecimento e conservação como um todo das comunidades de florestas tropicais (Ivanauskas *et al.* 2001) e podem ser classificadas quanto às suas formas biológicas, no caso das espécies herbáceas, em bulbosas, reptantes, rizomatosas, rosuladas, cespitosas, saprófitas, escandentes e trepadeiras (Kozera 2001). Ou ainda, pelas formas de vida de Raunkiaer (Mantovani & Martins 1993, Meira Neto *et al.* 2007), que diferenciou as plantas pela posição e proteção dos órgãos de crescimento (gemas e brotos) em relação às características ambientais (figura 1).

Além das definições pelas formas de vida, de crescimento ou biológica, o estrato inferior é qualificado quanto a estratificação, em relação à altura que cada planta possui no momento de sua coleta no campo, delimitada por critérios amostrais selecionados pelo pesquisador.

A estratificação em altura do estrato herbáceo não é o critério mais adequado a ser utilizado, porque a delimitação da camada herbácea até 1 m, por exemplo, inclui as espécies herbáceas também denominadas de residentes, e estas geralmente não podem crescer mais do que a altura máxima delimitada para o estrato. Já as espécies transientes (mudas, brotos e jovens de espécies lenhosas), que ocorrem no estrato herbáceo apenas temporariamente, possuem capacidade de crescer em camadas mais altas da floresta, não sendo exclusivas desta delimitação (Gilliam 2007).

Um conjunto de plantas germinando, por exemplo, resulta em vários estratos temporários, com determinadas alturas (Grubb *et al.* 1963). Ocorre, dessa forma, uma estratificação no próprio “sub-bosque”, no qual se encontram plântulas, mudas, plantas juvenis e as jovens dos estratos superiores (Parker & Brown 2000) que formam um gradiente de espécies conforme o critério de inclusão.

Alguns pesquisadores utilizaram a estratificação baseada na altura, principalmente, nos estudos de fitossociologia e dinâmica de populações.

A avaliação da composição florística na Floresta Amazônica por Mendes *et al.* (2012) considerou as categorias de tamanho e formas de vida da vegetação, classificando as espécies de todas as angiospermas em altura ≥ 10 cm e DAP < 5 cm.

Na Floresta Ombrófila Densa, no Estado de Santa Catarina, a estrutura vertical foi dividida em compartimento superior (sinússia arbórea) com diâmetro a 1,30 m de altura do solo (DAP) >5 cm; compartimento intermediário sob-dossel (sinússia arbustiva) DAP < 5 cm, altura > 1 m e compartimento inferior (sinússia herbácea) com altura entre 5 cm e 1 m (Negrelle 2006).

Um fragmento florestal na cidade de São Paulo foi subdividido em estratos: arbustivo-arbóreo, com indivíduos medidos pelo perímetro do caule a 10 cm do solo e com altura superior a 2 m; subarbustivos, com indivíduos de altura entre 0,5 e 2m, e diâmetro do caule ao nível do solo; herbáceo, com altura entre 15 e 50 cm e caule medido ao nível do solo (Cersósimo 1993).

Um dos estudos de dinâmica de regeneração, realizado por Oliveira *et al.* (2001), separou os estratos em classes de altura: classe I foi delimitada pela altura ≤ 15 cm; classe II altura > 15 cm e $\leq 1,30$ m; classe III DAP < 5 cm e altura $> 1,3$ m; e classe IV- DAP ≥ 5 cm. Os

autores realizaram essa separação como forma de estruturar verticalmente as comunidades arbustivo-arbórea em Floresta Ombrófila Densa submontana em Peruíbe, SP.

Nota-se que os estudos do estrato inferior envolvem alguns problemas em relação a sua definição, terminologia e ainda sobre a sua estratificação (em relação à altura), sendo difícil sua padronização. A falta de uma definição uniforme torna muito dificultosa a análise, interpretação e, principalmente, a comparação de dados.

A padronização do referido conceito está longe de ocorrer. Cada autor segue seu entendimento próprio em relação ao seu estudo e determina na forma que lhe convém, principalmente, a terminologia.

Estudos de Composição e Estrutura do Estrato Inferior

As pesquisas com o estrato inferior ou herbáceo, denominados assim pelos autores citados abaixo, possuem enfoques variados, que vão desde avaliar a dinâmica de regeneração (Mishra *et al.* 2013, Ribeiro *et al.* 2013), históricos de perturbação (Citadini-Zanette *et al.* 2011), estudos de estrutura e composição florística (Andrade 1992, Vieira & Pessoa 2001, Meira Neto & Martins 2003, Meira Neto *et al.* 2005, Munhoz & Felfili 2006, Negrelle 2006, Silva 2006, Záchia 2006, Salles & Schiavini 2007, Kozera *et al.* 2009).

A maioria dos estudos nacionais foi realizada na região Sul do país, e em diferentes formações florestais, como na Floresta Ombrófila Densa (Citadini-Zanette 1984, Negrelle 1995, Dornelles & Negrelle 1999), Floresta Ombrófila Mista (Cestaro 1986, Diesel & Siqueira 1991, Citadini-Zanette *et al.* 2011) e Floresta Estacional Semidecídua (Diesel & Siqueira 1991).

Já no Estado de São Paulo as pesquisas que contribuíram para o conhecimento da diversidade florística do estrato inferior foram feitas em diversas fisionomias, dentre elas: o Cerrado (Bernacci 1992, Mantovani 1987), a Floresta Estacional Semidecídua (Bernacci 1992, Cersósimo 1993, Zickel 1995, Vieira 2008) e na Floresta Ombrófila Densa (Silva 2006, Roncero-Siles 2008, Maciel & Roncero-Siles 2011, Polisel 2011).

Em relação à composição de espécies, ocorre baixa similaridade no estrato inferior, dependendo da fisionomia florestal estudada (Soares *et al.* 2008). Isso parece não ocorrer com as famílias mais ricas em espécies, Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae, tanto na Floresta Estacional Semidecídua, em Viçosa, MG (Meira Neto & Martins 2003) quanto na Floresta Ombrófila Densa Submontana em Peruíbe, SP (Oliveira *et al.* 2001). Já a diversidade de formas de vida altera-se conforme sua localização geográfica, como as espécies arbóreas que são mais abundantes na Floresta Amazônica em áreas com clareiras (Mendes *et al.* 2012); as

hemiepífitas nas clareiras e no sub-bosque de Floresta Ombrófila Densa no Estado da Bahia (Martini *et al.* 2007); e as plantas herbáceas e arbustivas que foram as mais ricas em espécies nas diferentes topografias, terraço, encosta e baixada em floresta de Restinga no Estado do Rio Grande do Sul (Záchia & Waechter 2011).

Os métodos de avaliação do estrato inferior também são diversificados conforme a vegetação analisada, na Floresta Amazônica, Mendes *et al.* (2012) utilizando o método de parcelas, amostraram 13 parcelas de 2 × 2 m em nove áreas de clareiras, totalizando 468 m², incluindo todas as angiospermas de 10 cm de altura a DAP ≤ 5 cm.

Em floresta de Restinga no Rio Grande do Sul, (Záchia & Waechter 2011) usaram 30 parcelas de 2 x 2 m distribuídas em 3 ambientes, totalizando 360 m² de área amostrada.

Para avaliar a estrutura diamétrica do estrato inferior em Floresta Estacional Semidecídua, Meira Neto & Martins (2003) amostraram 100 parcelas de 1 m² (1 x 1 m), utilizando como critério de inclusão a circunferência a altura do peito (denominado pelo autor como CAP) menor que 10 cm e com altura maior que 20 cm.

Na análise da dinâmica de plântulas e estrutura do componente arbustivo-arbóreo em Floresta Pluvial Atlântica secundária de encosta, foram utilizadas 250 parcelas de 1m², totalizando 250 m² (Oliveira *et al.* 2001).

Pode-se afirmar que a falta de um conceito dificulta o estabelecimento de parâmetros de análise e discussão dos dados pela divergência dos métodos de avaliação.

Considerando-se a sazonalidade, alguns estudos apresentam diferentes resultados em relação à abundância de indivíduos e riqueza de espécies no estrato inferior. Andrade (1992) encontrou menor riqueza de espécies na estação seca em relação à chuvosa, enquanto a abundância de indivíduos não apresentou diferenças em ambas as estações em Nova Lima, MG.

Em dois estudos conduzidos em Campinas, SP, Vieira (2008) observou que a sazonalidade sobre a vegetação rasteira (como sinônimo de estrato herbáceo) não obteve diferenças entre o número de indivíduos em ambas as estações, porém o número de riqueza de espécies na estação chuvosa foi maior. Já a variação anual do estrato de regeneração (dinâmica de plântulas) foi extremamente marcante durante a estação seca em número de espécies, em todas as formas de vida e na frutificação (Grombone-Guaratini 1999).

A precipitação (Magalhães *et al.* 2005), a variação de temperatura e de comprimento do dia podem determinar a fenologia (Marques *et al.* 2004) e influenciar no tamanho da população (Lima 2007).

Populações localizadas em tipos florestais diferentes, porém próximas entre si e sujeitas às mesmas condições climáticas mantêm, em geral, o mesmo comportamento fenológico (Bencke & Morellato 2002).

Esses trabalhos mostram que ocorre uma dependência dos fatores abióticos no favorecimento, estabelecimento e desenvolvimento de espécies, influenciando assim a composição do estrato inferior em diversas fitofisionomias.

Aspectos ecológicos do estrato inferior

A distribuição de plantas no espaço do estrato inferior parece comportar todas as formas de vida, formando uma composição de espécies heterogênea, mas ligada pela sua dependência de recursos, principalmente a luminosidade. Gramíneas, herbáceas, lianas e arbustos dominam campos recentemente abandonados e áreas com clareiras, mas diminuem em número de indivíduos conforme ocorre à redução de disponibilidade de luz proporcionada pelo fechamento do dossel (Chazdon 2008b).

Em uma floresta, para cada árvore há cerca de seis espécies herbáceas, sendo a camada de ervas responsável em média por 80% do total de riqueza de espécies de plantas, contribuindo destacadamente para a diversidade das florestas (Gilliam 2007).

As espécies herbáceas representam menos de 1% da biomassa da floresta e contribuem com até 20% de queda de folhas para a serapilheira, apresentando teor de nutrientes maior do que as árvores. Proporcionam um local de interações competitivas porque podem direcionar o desenvolvimento de florestas após a abertura de clareiras e podem tornar-se, intrinsecamente, ligadas às espécies arbóreas do dossel da floresta. Devido ao seu potencial de atenuar a perda de nutrientes, como o N, essenciais para todas as formas de crescimento incluindo árvores, as espécies herbáceas atuam no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes e possuem habilidade de responder bem às perturbações, tanto de origem natural como antropogênica, validando sua importância ecológica (Gilliam 2007).

Já as lianas compõem cerca de 25% dos indivíduos e espécies nas florestas tropicais, competindo com as árvores por recursos tanto acima quanto abaixo do solo, dificultando as taxas de crescimento, fecundidade, retardando a regeneração de mudas, ocasionando o anelamento de caules e galhos e aumentando as taxas de mortalidade (Wilson & Traveset 2000, Perez-Salicrup *et al.* 2001), além de diminuir a produção de frutos de espécies arbóreas adultas (Kainer *et al.* 2006). Em contrapartida, são importantes formas de crescimento para a floresta, beneficiando a diversidade estrutural pelo fornecimento de alimento, habitat e pelas

conexões entre as copas das árvores favorecendo e criando vias de transporte para animais arbóreos (Wilson & Traveset 2000).

Em florestas tropicais, as árvores compreendem apenas 25% das espécies vegetais (Gentry & Dodson 1987), por competirem com as espécies herbáceas, lianas e hemiepífitas secundárias, e apresentarem altas taxas de mortalidade (Dupuy & Chazdon 2006).

As epífitas contribuem com até 50% do total de espécies vasculares (Kersten & Silva 2001). Condições de alta luminosidade e baixa disponibilidade hídrica limitam a riqueza e abundância de epífitas vasculares (Benzing 1990).

As plântulas no geral são afetadas pelo fechamento de clareiras, o qual provoca a diminuição das taxas de germinação e de crescimento, dificultando o estabelecimento da regeneração natural, uma vez que as plantas existentes no estrato inferior dependem de luz desde a germinação até a reprodução (Chazdon 2012).

O trabalho de Jurinitz *et al.* (2013) corroborou que o recrutamento e a sobrevivência de plântulas, principalmente de espécies do dossel, necessitam de disponibilidade de luz e de baixa densidade co-específica. Já as espécies de sub-bosque encontram condições favoráveis para a regeneração em locais nos quais a densidade da mesma espécie é elevada e a luminosidade reduzida, mostrando que as plantas herbáceas e demais formas de vida do estrato inferior da floresta são sensíveis a distúrbios (Gilliam 2007).

Estes distúrbios podem ocorrer, desde a germinação, devido a fatores morfológicos: nível de umidade residual na semente na maturidade, presença de revestimento duro, tamanho e estágio de desenvolvimento do embrião e distribuição de reservas nos tecidos de sementes; e também devido a fatores fisiológicos: permeabilidade à água e oxigênio, velocidade de mobilização de reservas da semente para o embrião, equilíbrio de fatores de crescimento no embrião, presença de condições ambientais específicas para iniciar a germinação como temperatura e luz (Vdzquez-Yanes & Orozco-Segovia 1993).

O estabelecimento, desenvolvimento e sobrevivência das plântulas no estrato inferior podem ser afetados também pela profundidade da serrapilheira e pela inclinação da área (Yu & Sun 2013).

As florestas tropicais apresentam um favorecimento na germinação ao longo do ano pelas temperaturas predominantes e as condições de luminosidade (Vdzquez-Yanes & Orozco-Segovia 1993), porém as sementes da mesma população de plantas ou até do mesmo indivíduo podem diferir nos requisitos de germinação (Grime *et al.* 1981).

Jurinitz *et al.* (2013) observaram que a presença ou ausência de cotilédones é um indicador das taxas vitais da plântula, e a posição desses cotilédones pode facilitar também na identificação da plântula.

Gurgel *et al.* (2012) destacaram a relevância do tipo de germinação para a diferenciação das espécies, o qual associado ao formato da lamina foliar, do tipo de margem, ápice, posição dos eofilos, presença ou ausência de látex ou indumento, dentre outras características, pode facilitar a identificação da espécie. A mudança na morfologia foliar ocorre principalmente em espécies das famílias Anacardiaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Meliaceae e Sapindaceae (Duke 1969).

O estrato inferior influencia diretamente a constituição, formação e manutenção da floresta, além de auxiliar na futura formação de outros estratos que juntos formam uma cadeia de processos ou ciclos ecológicos que mantém essa estruturação e perpetua a floresta como um todo, com suas variadas formas de crescimento, espécies e eventos bióticos e abióticos.

Invasão biológica de plantas no estrato inferior

As espécies vegetais exóticas e invasoras iniciam geralmente o seu estabelecimento no estrato inferior, e contribuem diretamente para a perda na composição, riqueza e abundância de espécies (Ministério do Meio Ambiente 2000), tanto nesse estrato como nos demais estratos de uma floresta.

Conceitualmente, espécie invasora é “uma exótica cuja distribuição e/ou abundância está em processo de aumento”; e espécie exótica é “aquela que alcançou a área como consequência de atividades do homem” (Pysek 1995).

Segundo Genovesi (2005), o que torna as espécies potencialmente invasoras são as características de alta taxa de crescimento, grande produção de sementes pequenas e de fácil dispersão, alta taxa de germinação, alta longevidade no solo, maturação precoce das plantas já estabelecidas, floração e frutificação mais prolongadas, alto potencial reprodutivo por brotação, pioneirismo, alelopatia e ausência de inimigos naturais.

Uma vez que as plantas exóticas se estabelecem no estrato inferior de uma floresta podem, rapidamente, tornar-se a espécie dominante, alterando a composição e diminuindo a diversidade de espécies, em decorrência de sua natural capacidade de escapar da herbivoria em novo ambiente e da tendência em alterar recursos do solo, que, assim, torna-se menos propício para as espécies nativas, mostrando o sucesso de sua colonização (Gilliam 2007).

Deste modo, as espécies exóticas e invasoras podem ocasionar impactos sobre os demais indivíduos (em relação à morfologia, comportamento, mortalidade e crescimento); sobre a estrutura genética por meio de alterações nos padrões de fluxo gênico; na dinâmica de populações (alterando a abundância e riqueza de espécies, o crescimento populacional e a

estrutura trófica); modificando a disponibilidade de nutrientes, ocasionando a extinção de espécies menos resistentes (Parker *et al.* 1999).

O grau de invasão muitas vezes está relacionado a perturbações antropogênicas e deposição atmosférica de poluentes (Gilliam 2006), fazendo com que as espécies nativas já adaptadas sofram desvantagem na competição com as espécies invasoras (Byers 2002).

As espécies exóticas invasoras têm produção maior, tanto acima quanto abaixo do solo (em biomassa), em relação às espécies nativas dominantes; promovem concorrência entre os indivíduos jovens (Bottollier- Curtet *et al.* 2013).

Potito & Beatty (2005) estudaram trilhas sob diferentes categorias, de acordo com o tempo da sua implementação: trilhas com mais de três anos, com mais de 10 anos e trilha recém construída no estado do Colorado, Estados Unidos, concluindo que as trilhas nesta área não eram responsáveis pela introdução de novas espécies exóticas. Em vez disso, as trilhas pareciam estar reorganizando a vegetação que já se encontrava presente na área, favorecendo o estabelecimento de espécies exóticas e ruderais, e inibindo o crescimento de espécies não ruderais e nativas ao longo da trilha.

A invasão biológica não ocorre somente por espécies exóticas, mas também por espécies nativas dominantes que influenciam na composição, tamanho e estrutura de populações.

Rother *et al.* (2013) compararam a chuva de sementes em áreas com e sem a presença do bambu nativo *G. Tagoara* (Ness) Kunth (considerado como invasor) e concluíram que ocorreu uma diminuição na abundância entre mudas estabelecidas e que a sobrevivência de plântulas de três espécies de Mata Atlântica (*Euterpe edulis* Mart, *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth e *Virola bicuhyba* (Schott)Warb. foi afetada; mostraram assim o potencial da espécie invasora em influenciar o recrutamento de espécies lenhosas (principalmente na densidade de propágulos).

Danos físicos causados pela queda de colmo de bambus podem, provavelmente, ocasionar uma alta taxa de mortalidade de plântulas (Griscom & Ashton 2003), além das demais espécies que coexistem no estrato inferior.

O estrato inferior da floresta está sujeito a várias interferências, pela queda de árvores inteiras ou partes dela (folhas e galhos); pela competição por nutrientes entre as raízes das espécies arbóreas adultas e trepadeiras já estabelecidas; pelas modificações que ocorrem dentro do próprio estrato inferior, como a queda de espécies herbáceas (bambus, marantáceas) ou de trepadeiras jovens; pela competição hídrica, de espaço entre as plântulas e demais formas de crescimento e fungos, que coexistem neste estrato; pela pressão exercida pelos herbívoros e pisoteio dos próprios animais que cohabitam neste espaço. Dessa forma, conclui-

se que é dificultoso o estabelecimento e sobrevivência das espécies vegetais diante de tantas adversidades.

Estrato inferior e trilhas de florestas urbanas

Os parques urbanos desempenham um papel importante na contenção do desmatamento na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) (Aragaki & Mantovani 1998), uma vez que a vegetação remanescente no município de São Paulo, assim como no Estado, restringe-se notadamente às Unidades de Conservação e as Áreas de Preservação Permanente (Catharino & Aragaki 2008).

A porcentagem de perda de vegetação, fora de Unidades de Conservação na RMSP é de 88,30%, equivalente ao desmatamento de 99,9 km² (Silva & Galvão 2011).

Além disso, os parques urbanos são importantes dentro do contexto das cidades, pois promovem a educação ambiental e a percepção social em relação ao papel que desempenham na valoração da conservação, além de fornecerem refúgios para as comunidades de plantas nativas e para a fauna (Lapaix & Freedman 2010).

O terceiro maior fragmento inserido na área urbana da Região Metropolitana de São Paulo é o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI). Uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que abriga várias trilhas, duas das quais são utilizadas em atividades de Educação Ambiental (Terra Batida e Nascente) e outras para uso interno de trânsito de funcionários. Essas trilhas variam em extensão, largura e grau de conservação.

Estudos em trilhas do PEFI vêm sendo realizados desde 2003 pelos integrantes do Projeto “Composição florística e estrutura da floresta sob impacto natural ou antrópico de trilhas com espectros de uso de diferentes intensidades, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil”. Esse projeto, em fase de finalização, objetiva avaliar a interferência dessas trilhas no componente arbóreo (Hirata 2006, Eisenlohr 2008, Eisenlohr *et al.* 2009, Hirata *et al.* 2010); na comunidade de epífitas vasculares (Santos 2008, Santos *et al.* 2010); no componente das trepadeiras (Villagra 2008, Villagra & Neto 2011), no componente arbustivo (em preparo) e no estrato inferior, presente trabalho.

Os resultados dos estudos dos componentes arbóreos e das trepadeiras apontaram diferenças na estrutura da vegetação entre as trilhas, não acontecendo o mesmo com relação à comunidade de epífitas vasculares. A publicação dos resultados obtidos no estudo do estrato arbustivo está sendo concluída. Desta forma, o presente estudo complementarará o conhecimento da composição e estrutura da vegetação que margeia as trilhas do PEFI.

O caminhar na trilha pode gerar a compactação do solo pelo efeito do pisoteio, proporcionando diferenças nas características do solo, tais como dureza, densidade, porosidade e teor de água entre os locais com trilhas e sem trilhas. Mesmo com um uso moderado, a utilização de trilhas impacta no solo (Cole 1986).

O efeito do pisoteio expõe a vulnerabilidade da vegetação em áreas adjacentes à trilha (Liddle 1975), principalmente a do estrato herbáceo, os quais apresentaram baixos índices de resistência e resiliência (Roncero-Siles 2008); propicia também a diminuição da cobertura e frequência de espécies nativas e o estabelecimento de ervas daninhas. (Barros *et al.* 2013).

A largura da trilha tem influência direta sobre os impactos na vegetação: trilhas mais largas são susceptíveis de serem usadas pelas pessoas de maneira mais intensa do que as estreitas, e podem, por conseguinte, ser expostas a grandes quantidades de propágulos de espécies não-florestais e plantas daninhas as quais são dispersas, involuntariamente, pelos seres humanos durante as atividades recreativas (Lapaix & Freedman 2010).

Ademais, o alargamento da trilha, seja por processos geomorfológicos e climáticos ou pelo próprio homem, disponibiliza certos recursos, tais como a luz, promovendo, assim, o estabelecimento e a persistência de espécies exóticas e invasoras, especialmente gramíneas e árvores em áreas próximas às bordas com grande influência de atividades humanas (Lapaix & Freedman 2010).

As modificações das condições microclimáticas (Figueiró & Netto 2009) promovem o surgimento de “bordas internas”, que fragmentam o ecossistema e propagam os efeitos de borda para muito além da área da trilha propriamente dita (Figueiró 2005), aumentando a diversidade de espécies (Hall & Kuss 1989).

As trilhas não só podem influenciar a vegetação adjacente a elas, como a vegetação pode influenciar no uso da trilha. Essa reciprocidade ocorre quando se estabelece uma dependência da necessidade humana, de visitação a locais mais atrativos para o lazer: lugares mais sombreados e com belezas naturais, justamente pela vegetação existente e animais que estas atraem, com “ar puro” proporcionado por essas “ilhas de vegetação” que margeiam as trilhas, principalmente em se tratando de fragmentos florestais inseridos dentro de grandes centros urbanos.

Embora haja números significativos de estudos envolvendo o estrato inferior, ainda existe grande necessidade de se pesquisar a diversidade de espécies em fragmentos florestais urbanos, ainda mais se tratando de áreas adjacentes a trilhas.

O conhecimento da composição de espécies e formas de vida que habitam o estrato inferior da floresta, bem como da sua estrutura horizontal em áreas adjacentes a trilhas podem contribuir para um melhor planejamento do uso, manejo e conservação dessas trilhas.

Este estudo teve como finalidade responder as seguintes questões:

- 1) A riqueza é maior ao lado das trilhas em área mais conservada?
- 2) A abundância é maior na vegetação adjacente à trilha menos conservada?
- 3) Há interação entre o estado de conservação e as condições climáticas gerais?
- 4) Quais formas de crescimento são mais representativas no estrato inferior do PEFI?
- 5) As espécies exóticas são mais abundantes nas áreas adjacentes à trilha menos conservada?

As hipóteses formuladas são:

- 1) A área adjacente à Trilha Reserva Biológica apresenta maior riqueza de espécies no estrato inferior por ser essa trilha com menor grau de uso e impacto e apresentar maior sombreamento.
- 2) A trilha de Terra Batida, com maior grau de uso e por receber maior penetração de luminosidade, apresenta maior número de indivíduos.
- 3) Na área adjacente à Trilha Reserva Biológica, área mais conservada, espera-se uma menor variação da vegetação do estrato inferior entre a estação seca e úmida, por ser melhor estruturada.
- 4) Dentre as formas de crescimento, as espécies arbóreas são mais representativas no estrato inferior.
- 5) As espécies exóticas são mais frequentes na área mais perturbada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) está localizado na parte sudeste do município de São Paulo (figura 2), limite com o município de Diadema (SP), nas coordenadas 23°38'08"S-23°40'18"S e 46°36'48"W-46°38'00"W.

Com uma área total de 526,38 ha, o PEFI constitui a terceira maior e significativa área verde inserida em uma área urbana do país (Fernandes *et al.* 2002). O Parque localiza-se em um ponto de conurbação da região metropolitana compreendendo os municípios vizinhos de Diadema e São Bernardo do Campo.

Há unidades administrativas instaladas dentro da área do Parque (figura 3), Instituto de Botânica, Jardim Botânico de São Paulo, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Fundação Parque Zoológico (constituído pelo Jardim Zoológico e pelo Zôo Safári de São Paulo), Hospital da Água Funda, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo e Centro de Exposições Imigrantes (Bicudo *et al.* 2002).

Histórico da Área

O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga ocupava uma área de pouco menos de 7 milhões m², que fora desapropriada pelo governador na última década do século XIX, com a finalidade de preservar os mananciais (Bacia do Ribeirão Ipiranga) existentes na área, anteriormente ocupada por sítiantes e fazendeiros cultivadores de pequenas roças e plantações de café (Godoy 2007).

A área sem ocupação deu lugar à Mata Atlântica que se regenerou e desde então sofre com o processo de urbanização e consequente degradação que afeta até hoje esse remanescente florestal. O impacto antrópico sempre foi bastante importante, principalmente devido à poluição de indústrias que se instalaram no entorno, à deposição de lixo de diversas naturezas e esgotos não tratados que são jogados nas nascentes e corpos d'água que formam o riacho Ipiranga (Barbosa *et al.* 2002).

Em 1938 a área recebeu o nome de Instituto de Botânica, abrangendo o Jardim Botânico destinado à visitação e áreas destinadas à pesquisa. No ano de 1969 a área passou a denominar-se Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) (Godoy 2007).

A pressão humana na região do entorno do PEFI e a construção da Rodovia dos Imigrantes na década de 1970 (figura 4) levaram à redução da área preservada, aumentando a presença de plantas ruderais e a fragmentação da área florestada.

Atualmente sofre diversas pressões: aumento da urbanização em seu entorno; especulação imobiliária; aumento no número de automóveis que transitam pela sua zona de passagem - caminho entre o Porto de Santos e o município de São Paulo; pela vizinhança de grandes cidades, municípios da região do ABC na porção sul da Região Metropolitana de São Paulo. Tais pressões contribuíram e ainda contribuem para o isolamento do fragmento de mata onde se situa o PEFI, configurando-o como um importante patrimônio histórico, cultural e ambiental para a região metropolitana de São Paulo.

Clima

O clima na região do PEFI, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo C_wb, ou seja, clima temperado, com regime de chuvas no verão e inverno seco, com precipitação anual média acima de 1.000 mm, temperatura média do mês mais quente abaixo de 22 °C e a do mês mais frio abaixo de 18 °C (Santos & Funari 2002).

Geologia, Geomorfologia e Solo

A geologia é representada por rochas pré-cambrianas e sedimentos da bacia sedimentar de São Paulo; pertence ao complexo Embu e é composto, principalmente, por migmatitos heterogêneos de estruturas variadas, predominando estromatitos de paleossoma xistoso, gnáissico e anfibolítico (Hassui *et al.* 1981).

A área está inserida na Província do Planalto Atlântico, Zona do Planalto Paulistano, descrito como uma região de terras altas, caracterizada por formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos. O relevo é suavizado, com morros e espigões de altitudes modestas entre 715 a 900 m (Fernandes *et al.* 2002). A figura 5 demonstra, de forma geral, o relevo da área amostrada e de seu entorno.

De acordo com Struffaldi-De-Vuono (1985), os solos predominantes no PEFI são do tipo Latossolo Vermelho Amarelo, com estrutura granulométrica argilosa e com pH fortemente ácido.

O PEFI possui em seu interior 24 olhos d'água que se juntam para formar vários córregos, como o córrego Pirarungáua, que por sua vez abastece os diversos lagos artificiais, como os das Garças e das Ninféias (Fernandes *et al.* 2002).

Vegetação

A vegetação do PEFI, segundo Struffaldi-De-Vuono (1985), Gomes & Mantovani (2001) e Barros *et al.* (2002), compreende uma zona de transição florística entre a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecídua do interior do Estado de São Paulo.

A Flora Fanerogâmica do PEFI, segundo Barros *et al.* (2002) abrangeu 1.159 espécies, em 543 gêneros e 129 famílias. As famílias com maior riqueza de espécies são Orchidaceae (125 espécies), Asteraceae (123), Fabaceae (73), Myrtaceae (55), Rubiaceae (51), Melastomataceae (47), Solanaceae (42), Poaceae (32), Bromeliaceae (30), Euphorbiaceae (28), Bignoniaceae (27) e Lauraceae (25); destacaram a riqueza de espécies das famílias Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae e Melastomataceae (para a forma de vida arbórea); enquanto as ervas foram melhor representadas pelas famílias Asteraceae, Poaceae e Fabaceae; e as trepadeiras pelas famílias Bignoniaceae, Passifloraceae, Asteraceae, Convolvulaceae e Fabaceae.

O PEFI sofreu fragmentação das áreas naturais, a qual promoveu a formação de manchas com áreas antropizadas e em diferentes estágios de regeneração (Pivello & Peccinini 2002). Essa intervenção humana facilitou a introdução de espécies exóticas invasoras em alguns trechos de seu sub-bosque, como a Palmeira *Archontophoenix cunninghamiana* H Wendl. & Drude, e espécies de bambus nativos que estão se tornando dominantes, como *Aulonemia aristulata* (Doell) McClure, *Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga e *Chusquea capituliflora* Trin.

Histórico das Trilhas do PEFI

As trilhas inseridas no Parque e utilizadas neste estudo encontram-se no limite das áreas do Jardim Botânico de São Paulo, Instituto de Botânica e da Reserva Biológica “Parque Estadual das Fontes do Ipiranga”. São tratadas aqui como trilha Terra Batida (TTB), trilha Nascente (TN) e trilha Reserva Biológica (TRB). O histórico de cada trilha será abordado a seguir.

Vale ressaltar que desde o ano de 2006 tem existido o enriquecimento da espécie nativa *Euterpe edulis* Mart. (espécie ameaçada de extinção) ao longo do trajeto da trilha Terra Batida em direção à trilha Reserva Biológica, pelo Pesquisador do Núcleo de Pesquisa em Plantas Ornamentais (Dr. Francismar Aguiar, comunicação pessoal), o qual informou que esses indivíduos já se tornaram adultos, sendo o terceiro ano consecutivo de sua frutificação. No ano de 2013 foi conduzido um experimento em uma área de 20 x 40 m, onde foram

realizados três tipos de tratamento, com o plantio dessas espécies desde sementes (3 sementes por cova), mudas recém-germinadas e mudas entre um e dois anos de idade.

Trilha de Terra Batida

O histórico do início de uso das trilhas não foi documentado, porém sabe-se que a antiga área do PEFI era formada por sítiantes e chacareiros que cultivavam café, e nesta época ainda havia a escravidão.

Levando-se em consideração que a desapropriação dos terrenos ocorreu em 1893, não se tem dados de como eram as picadas ou trilhas existentes, porém tem-se documentado por relatos feitos por funcionários que “ali viveram escravos e que estes abriram valas nas matas como forma de dividir os seus espaços de trabalho” (Elisabete A. Lopes, comunicação pessoal).

Hoehne (1949) mencionou a coleta de plantas nesta trilha desde 1930; citou ainda que era permitida a entrada de visitantes no Jardim Botânico somente aos domingos e feriados desde 1928 até 1938, quando houve a inauguração e fundação do Jardim Botânico.

O número de visitantes em 1931 foi de aproximadamente 9.619 pessoas (dados estimados pelo porteiro que fazia o controle manualmente), esse número é considerado elevado pelas dificuldades da época, tais como falta de transporte e distância do centro da cidade (Hoehne 1941). Desde aquela época, o número de visitantes aumentou no Jardim Botânico, porém não se tem dados de quantos visitantes passam em cada trilha (tabela 1 e figura 6).

A trilha Terra Batida fica localizada na área do Instituto de Botânica e Jardim Botânico (figura 7); sua classificação quanto ao grau de impacto é alto, embora não tenham sido realizados estudos de capacidade de carga.

A extensão da trilha de Terra Batida é de 1.045 m e 1,7 a 4 m de largura, iniciando-se na escadaria de Lineu e terminando próximo ao Recanto da Guaricanga (Castelinho). Essa trilha é recortada por algumas valetas, além de trilhas secundárias (figuras 8, 9 e 10). O fato de existir três trilhas percorrendo as margens da vegetação propicia o confinamento do fragmento florestal naquele local. É utilizada nas atividades de visitação pública de um lado da trilha e do outro por pesquisadores para alcançarem a área da Reserva Biológica, além de servir de trânsito aos moradores (funcionários) que a utilizam para chegar a suas casas.

Dentre as trilhas do PEFI, a da Terra Batida é a menos visitada, conforme observações de campo e de dados relatados por Cerati (2000), não existindo infra-estrutura para a recepção de visitantes nessa trilha.

Há indícios que a referida trilha é pouco visitada devido à dificuldade de acesso; seu início se dá pela escadaria íngreme de Lineu, a qual inibe o visitante pela quantidade de degraus. Além disso, próximo do seu término, no entroncamento com a trilha Clássica, existe um acesso em aclave e com sulcos ocasionados pela erosão do solo, não apresentando um aspecto atraente para o visitante. Obviamente, o acesso de visitantes idosos e de pessoas com mobilidade reduzida é bastante prejudicado em razão das condições dessa trilha.

A manutenção é realizada na trilha pelo menos três vezes ao ano, geralmente às segundas-feiras (dia no qual o Parque está fechado), momento que recebe a limpeza manual ou mecânica com a retirada, principalmente, dos indivíduos de bambu que tomam conta do caminho; e é quando ocorre o tráfego de veículos pesados (caminhão e trator) para a realização da manutenção, causando maiores impactos na área, pois o tráfego de carros pode ocasionar mais danos que a caminhada intensiva em trilhas (Liddle 1997).

A trilha com melhor manutenção é a denominada de Clássica, que inicia na bilheteria, seguindo a extensão da Alameda Fernando Costa, passando pelo Museu Botânico, Jardim de Lineu, estufas, lago das Ninféias, portão histórico, bosques chegando ao Recanto da Guaricanga - Castelinho (Cerati 2000).

Historicamente, em alguns momentos, houve o emprego de herbicida (Randap) nas moitas de bambu, todavia não se tem dados do local exato, da duração e da quantidade utilizada; em outras ocasiões foi solicitado o plantio de bambu. Os funcionários responsáveis pela manutenção faziam covas grandes e profundas para que este não se espalhasse (Marco Antonio Machado, comunicação pessoal).

A vegetação adjacente à trilha é um fragmento de mata com efeito de borda nos dois lados. Devido a essa condição pode-se afirmar que, praticamente, não possui fragmento florestal em seu interior. A vegetação é composta por árvores de porte baixo, sub-bosque predominando algumas espécies de bambu (*Parodiolyra micrantha* (Kunth) Davidse & Zuloaga), além de trepadeiras herbáceas e lenhosas e gravatás (*Bromelia antiacantha* Bertol); em alguns trechos percebe-se o solo mais encharcado devido às nascentes (figura 11).

É uma área de difícil acesso devido à grande quantidade de trepadeiras, bambus e gravatás. Percebem-se várias clareiras pequenas, por onde passam feixes de luz que chegam até o estrato inferior.

Trilha Nascente

Os relatos sobre a existência dessa trilha é que ela foi utilizada inicialmente por técnicos de sondagens para a construção de um reservatório em 1895 (Hoehne *et al.* 1941).

Segundo Hirata (2006), foi fechada ao público na década de 1980, quando possuía piso de terra como a trilha Terra Batida. Em 2005, essa trilha foi reestruturada e sobre ela foi construída uma trilha suspensa com madeira reflorestada (figura 12), tendo sido inaugurada no dia 5 de Junho desse mesmo ano (Aun 2012).

O projeto de reestruturação da trilha visou uma melhor infra-estrutura para o acesso dos visitantes e foi executada seguindo as normas da NBR 9050:

- 1) rampas com 10 metros de comprimento e declividade de no máximo 5%, intercaladas por patamares de 2,5 metros com declividade zero para reduzir o esforço durante o caminhar dos visitantes;
- 2) guias laterais a 5 cm do piso para segurança dos usuários de cadeiras de rodas e peitoril a 45 e 90 cm do piso;
- 3) detalhes de acabamento de piso para possibilitar a continuidade entre as rampas e os patamares, e evitar o aparecimento de obstáculos que possam provocar tropeços e solavancos (espaçamento máximo entre as tábuas do deque de 5 mm);
- 4) passagem mínima de 0,9 m entre as árvores e o corrimão, largura de 2,5 m para as áreas de observação e de 1,5 m para rampas e patamares.

Tais medidas asseguraram a passagem de cadeiras de rodas e foi assim construída de forma a minimizar os impactos negativos sobre a mata, o curso d'água e as nascentes (Cerati *et al.* 2007).

A trilha da Nascente localiza-se na área do Instituto de Botânica e Jardim Botânico, possui grau de impacto médio, sua extensão é de 360 m, largura de 0,6-1 m (figuras 13 e 14). A manutenção é realizada três vezes ao ano, para a retirada de galhos em risco de queda ou já caídos, e verificação das madeiras do piso e do corrimão. Essa é a única trilha na qual não há intervenção de veículos.

O percurso na trilha é auto-explicativo, o que facilita as visitas espontâneas e de grupos escolares. Há alguns exemplares arbóreos identificados ao longo do trajeto (figura 15), pois o principal objetivo de construção dessa trilha foi o de promover a Educação Ambiental e o lazer, de forma que a população conheça um fragmento de Mata Atlântica conservada na Região Metropolitana de São Paulo. Sua estrutura possibilita a inclusão social, pois permite o acesso aos portadores de necessidades especiais e idosos. Ela é divulgadora da história da Independência do Brasil, pois o marco desse fato é a nascente do riacho Ipiranga, juntamente com o córrego Pirarungáua, daí a origem do nome de trilha da Nascente (Cerati *et al.* 2007).

A extensão dos danos à vegetação pode ser influenciada por fatores como o tipo de infra-estrutura fornecida, a quantidade de uso da área, o tipo de atividade, o comportamento dos turistas e da temporada de uso (Liddle 1997, Cole 2004).

A vegetação adjacente à trilha apresenta exemplares de Myrtaceae e Lauraceae, entre outras famílias, sendo a mais abundante Arecaceae. As palmeiras *Archontophoenix cunninghamiana*, *Euterpe edulis* e *Syagrus romanzoffiana* (Cham) Glassman estão presentes tanto no estrato arbóreo quanto no estrato inferior. No sub-bosque é possível encontrar, além das palmeiras, espécies de marantáceas (figura 16). Apresenta também uma pequena dificuldade ao andar no sub-bosque, tanto pela declividade (do lado direito da trilha, vista do início), quanto ao lado esquerdo onde ocorre a predominância das marantáceas. O solo apresenta-se encharcado mais próximo da nascente (lateral esquerda da trilha).

Na trilha Nascente foi realizado o manejo de duas espécies ao longo dos primeiros 120 m, durante o ano de 2005, por pesquisadores do Núcleo de Pesquisa em Ecologia: uma espécie de bambu (*Chusquea* sp.) que fora cortado na base, sem remoção, deixando-o secar em pé; e no final da trilha, logo acima da nascente, utilizou-se uma tela para “abafar” os bambus (*Parodiolyra micrantha* e *Alounemia aristulata* (Döll) McClure) (Eduardo Pereira Cabral Gomes, comunicação pessoal).

Trilha Reserva Biológica

Esta trilha faz parte da Reserva Biológica do Instituto de Botânica, um fragmento florestal bem mais preservado do que os que margeiam as duas trilhas mencionadas anteriormente, principalmente, por não existir visitação pública nessa área.

Assim como para as outras trilhas, não se sabe ao certo quando seu uso iniciou (Hoehne *et al.* 1941), porém pesquisadores a utilizam para diversas pesquisas científicas desde 1975.

É uma trilha considerada de baixo grau de impacto, com extensão de 650 m, sem largura definida (Villagra 2008), com uso exclusivo para pesquisa, trânsito de moradores (funcionários) e veículos pesados para realizar a manutenção (por exemplo, caminhão e trator). Encontra-se aproximadamente a 50 m da estrada de acesso que margeia o muro do zoológico, próximo à caixa d’água (figuras 17 e 18).

A manutenção da trilha é feita três vezes ao ano, com a limpeza manual ou mecânica para a retirada das espécies de marantáceas, principalmente na beira da trilha que dá acesso à casa do “Nezinho” (Marco Antonio Machado, comunicação pessoal).

Vários estudos foram desenvolvidos nesta área: Melhem *et al.* (1981) realizaram o levantamento florístico das famílias fanerogâmicas; Struffaldi De Vuono (1985) realizou o levantamento fitossociológico do estrato arbóreo; Knobel (1995) estudou a regeneração do estrato arbóreo-arbustivo; Hirata (2006) realizou o estudo fitossociológico do componente

arbóreo; Villagra (2008) realizou o estudo florístico e de estrutura da comunidade de trepadeiras; Santos (2008) realizou o estudo florístico e de estrutura da comunidade de epífitas vasculares; Roncero Siles (2008) avaliou o efeito do pisoteio humano experimental sobre a vegetação adjacente a trilhas; Davison (2009) avaliou a estrutura de clareiras e a presença de bambus; Tanus (2011) estudou a composição florística, estrutura e o efeito de borda na vegetação; e Shirasuna (2012) fez o levantamento florístico das espécies de bambu ocorrentes no interior das matas do PEFI.

O fragmento florestal da Reserva Biológica do PEFI apresenta dossel fechado e irregular em alguns trechos, poucas trepadeiras herbáceas e principalmente lenhosas com diâmetros a 1,30 m de altura do solo (figura 19); vegetação arbórea com indivíduos emergentes de até 22 m e DAP significativos (figura 20); sub-bosque aberto com camada de serrapilheira pouco decomposta. Têm-se uma grande facilidade em caminhar, exceto em alguns trechos que apresentam predomínio de *Calathea monophylla* (Vell.) Korn.

Amostragem da Composição de Espécies no Estrato Inferior

Neste estudo considerou-se como estrato inferior todas as formas de crescimento de plantas vasculares com altura entre 10 a 150 cm.

Para o estudo do estrato inferior foram realizadas amostragens durante a estação seca (20/março-21/setembro) e estação úmida (22/setembro-19/março), no período compreendido entre março de 2012 a março de 2013, nas áreas adjacentes às trilhas Terra Batida (TTB), Nascente (TN) e Reserva Biológica (TRB), em parcelas de 1 m², que totalizaram 120 m², utilizadas no estudo de estrutura. Foi realizado caminhamento aleatório para coleta de material botânico fértil nas imediações das parcelas e ao longo das trilhas, objetivando facilitar a identificação taxonômica das espécies amostradas.

Em campo foram anotadas informações dos espécimes como forma de auxiliar na identificação: presença de látex e tipo, se leitoso ou transparente; cheiro das folhas ou raízes; presença de gavinhas; presença de glândulas e tricomas; informações sobre a semente, se unida a planta; e forma de crescimento dos indivíduos coletados.

Os materiais coletados foram processados segundo as recomendações de Fidalgo & Bononi (1989).

As plantas coletadas no campo foram triadas, separando-as, inicialmente, pelas formas de crescimento. Em momento posterior foram divididas pelas folhas, se simples ou compostas, opostas ou alternas. Em seguida os indivíduos coletados foram separados, pelo

sistema de classificação taxonômica, em famílias e, posteriormente, em espécies ou morfoespécies.

Devido à dificuldade na identificação, principalmente de plântulas de 10 a 30 cm de altura e de plantas que apresentaram apenas 1 ou 2 indivíduos, algumas foram separadas em morfoespécies, e as demais em famílias e gêneros, não tendo sido possível classificá-las quanto a forma de crescimento. A orientação quanto à identificação de plântulas que vale ser ressaltada, é que, basicamente, as informações necessárias para o reconhecimento da espécie estão situadas na face inferior e na base das folhas, onde é possível verificar glândulas, tricomas, inserção do pecíolo, estípulas, ócrea entre outros elementos (Geraldo A.D.C. Franco, comunicação pessoal).

A identificação taxonômica do material botânico foi realizada com auxílio de bibliografia especializada, tais como a Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, até o momento publicada em sete volumes (2000-2013); Flora Fanerogâmica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, publicada em Hoehnea (1981-2001); literatura sobre morfologia de plântulas (Groth 1984, Ricardi 1996, Donadio & Dematte 2000, Polo 2006, Leonhardt *et al.* 2008, Villagra 2008, Felippi 2010, Figueiredo 2011); e de consulta ao acervo do Herbário do Estado Maria Eneyda P.K. Fidalgo do Instituto de Botânica (SP), do Instituto de Botânica e do Herbário Dom Bento Pickel (SPSF), do Instituto Florestal; e, principalmente, com auxílio de taxonomistas.

As famílias foram classificadas segundo a proposta da Angiosperm Phylogeny Group (APG III 2009), no caso das Angiospermas, e por Smith *et al.* (2006), para as Pteridófitas.

Para a nomenclatura dos binômios foram consultados os sites do Missouri Botanical Garden (2007) W3 Tropicos do MOBOT; a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza *et al.* 2012); e o Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo (Wanderley *et al.* 2011).

As espécies férteis, principalmente plântulas que apresentam sementes ainda unidas, foram incorporadas ao acervo do Herbário do Estado Maria Eneyda P.K. Fidalgo do Instituto de Botânica (SP).

As demais espécies (estéreis) foram acondicionadas em organizadores e separadas conforme a forma de crescimento, em ordem alfabética por família e espécie, para posteriormente serem incorporadas, como coleção especial, ao acervo do Herbário SP.

Análise da Composição de Espécies

As plantas amostradas no estrato inferior foram avaliadas quanto a riqueza de espécies por famílias.

As informações sobre a composição de espécies foram apresentadas por itens:

- a) Segundo o grau de impacto das trilhas, sem abordar as variações ocorrentes nas estações climáticas, com o objetivo de qualificar as diferenças na vegetação do estrato inferior que margeia as trilhas, além da análise referente às espécies exóticas e a categoria de espécies ameaçadas.
- b) Formas de Crescimento nas três trilhas, igualmente sem abordar as estações do ano, com a finalidade de auxiliar a identificação das espécies em futuros estudos realizados no estrato inferior; e para tal, foram elaboradas três pranchas de ilustração das plântulas, de acordo com a forma de crescimento.
- c) Variação Estacional individualmente para cada trilha com dados de riqueza de espécies nas estações seca e úmida, a fim de verificar as divergências ocorrentes.
- d) Variação Estacional entre as trilhas, analisando a riqueza de espécies, de forma a facilitar a apresentação dos dados, além de possibilitar a discussão de possíveis singularidades.

Formas de Crescimento

As espécies amostradas no estrato inferior foram classificadas quanto às formas de crescimento em Arbórea, Arbustiva, Hemiepífita Secundária, Herbácea, Holoepífita facultativa, Palmeira, Pteridófita e Trepadeira, conforme caracterizado por Kozera (2001).

Para a classificação das formas de crescimento, foram consultadas as dissertações e artigos publicados realizadas no PEFI para o componente das Arbóreas (Hirata 2006), (Hirata *et al.* 2010); Epífitas (Santos 2008), (Santos *et al.* 2010); Trepadeiras (Villagra 2008), (Villagra & Romaniuc Neto 2011); e o site da Fundação Florestal sobre o Parque Estadual da Cantareira (2014).

Para as espécies exóticas e invasoras foram consultados os sites do Instituto Hórus (2014); Caderno da Mata Ciliar Nº 3 de espécies exóticas invasoras (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo 2010); Espécies exóticas invasoras (Ministério do Meio Ambiente 2006) e o Livro sobre Plantas Daninhas (Carvalho 2013).

Já para as espécies ameaçadas foram consultados o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes 2013), a Resolução SMA 48 (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo 2004) e a Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 6 de 2008 (Ministério do Meio Ambiente 2008).

Estrutura

A análise quantitativa foi realizada nas trilhas Terra Batida (TTB), Nascente (TN) e Reserva Biológica (TRB), durante a estação seca (21/03 a 20/09/2012) e úmida (21/09/2012 a 20/03/2013), compreendendo um período amostral de um ano.

Neste estudo foi adotado o termo estrato inferior, denominação que abrange diversas formas de vida, pois estabeleceu-se um parâmetro de coleta de indivíduos com alturas entre 10 e 150 cm.

Em estudos anteriores, realizados com árvores por Hirata (2006) e Hirata *et al.* (2010), e com trepadeiras por Villagra (2008) e Villagra & Romaniuc Neto (2011), foram instalados em cada uma das três trilhas 10 transectos de 2 × 50 m conforme metodologia adaptada de Gentry (1982). Seguindo essa mesma metodologia, optou-se por utilizar esses mesmos transectos.

Devido ao fato de a instalação original dos transectos para estudos anteriores ter ocorrido no ano de 2004 e alguns fios indicadores estarem enterrados, foi necessário recolocá-los novamente acima do nível do solo. Desde a instalação dos transectos, para o primeiro estudo com o estrato arbóreo, ocorreram mudanças na estrutura da vegetação que margeia as trilhas do Parque. Houve a construção de novos banheiros onde havia dois transectos pertencentes à trilha Terra Batida, os quais tiveram que ser mudados de lugar buscando realocá-los em área homogênea.

Vencida a etapa de “revitalização” dos 10 transectos em cada trilha, iniciou-se a montagem das parcelas. Cada parcela de 1 m² foi montada utilizando-se estacas com 30 cm de altura (20 cm na superfície + 10 cm enterrada) confeccionadas em madeira exclusivamente para essa finalidade, cuja parte superior possui um furo em cada lado para que se pudesse atravessar o barbante ou fitilho (figura 21).

A montagem das parcelas obedeceu alguns critérios:

- Os transectos foram instalados (no primeiro estudo) paralelamente à trilha e em uma distância de 2 a 4 metros da borda.
- O local de instalação das parcelas, dentro de cada transecto, deu-se de forma aleatorizada por sorteio.
- O referido sorteio fornecia o lado do transecto no qual seria montada a parcela (direito ou esquerdo) bem como a distância do início de cada transecto (figura 22).

Dessa forma, houve a avaliação de 30 transectos (10 por trilha). Em cada uma das trilhas foram instaladas 40 parcelas de 1 m² (1 × 1 m) aleatorizadas por meio de sorteio, sendo

20 parcelas (20 m²) na estação seca e 20 parcelas (20 m²) na estação úmida, totalizando 120 m² de unidades amostrais, conforme figura 23.

Estas parcelas permaneceram demarcadas no campo, com o objetivo de se preservar as unidades amostrais para estudos posteriores.

Após a montagem de cada parcela, procedia-se a coleta do material botânico, obedecendo-se o critério pré-estabelecido em altura (10 a 150 cm). Visando verificar com a maior precisão possível a cobertura do estrato inferior, foram montadas as parcelas diagramadas removíveis (Braun-Blanquet 1979), cuja menor sub-unidade era de 10 × 10 cm. O uso da cobertura é preferível ao uso da densidade, porque a cobertura pode ser avaliada para qualquer forma vegetal, o que não acontece com a densidade (Porto 2008).

Além da cobertura do espécime, foram anotadas a altura, a coordenada geográfica de cada parcela em UTM (*Universal Transversa de Mercator*) e demais dados citados anteriormente quando se tratou da metodologia para composição de espécies. Em seguida eram retirados os espécimes desde a raiz, quando possível, e identificados com etiquetas nas quais eram anotados o número da parcela e o número do indivíduo (figuras 24 e 25).

As touceiras das ervas cespitosas foram consideradas como um único indivíduo na amostragem de campo.

Os dados obtidos em campo foram tratados para obtenção de parâmetros fitossociológicos para cada trilha e em cada estação. Foram calculadas as frequências absoluta e relativa, coberturas absoluta, relativa e média, e índice do valor de importância (IVI) segundo Kozera (2001), utilizando o Programa FITOPAC 2.1 (Shepherd 2012).

Suficiência Amostral

A suficiência amostral das trilhas foi avaliada por meio de curvas de acumulação de espécies, baseadas nas unidades amostrais, utilizando o intervalo de confiança de Jackknife, pelo programa EstimateS 9.0 (Collwell 2013).

Análise de Diversidade

Para a análise comparativa da diversidade florística das unidades amostrais, entre as três trilhas da área estudada, foi utilizado o Perfil de Diversidade (Hill 1973), que mostra qualitativamente as diferenças entre as trilhas, comparando tanto a riqueza quanto a equitatividade de cada conjunto de áreas, não sendo necessária a escolha arbitrária de um índice de diversidade. Os diferentes valores de entropia de Hill obtidos equivalem a diferentes

índices de diversidade, de acordo com a variação na ordem do parâmetro a . Por exemplo, $a = 0$ equivalente à riqueza, $a = 1$ equivalente ou equivale ao índice de Shannon e $a = 2$ equivalente ou equivale ao índice de Simpson (Melo 2008). Na medida que se aumenta o valor de a , mais peso é dado às espécies dominantes, em detrimento às raras.

Para a análise quantitativa da diversidade foi utilizado o índice de diversidade de Shannon (H'), segundo Magurran (1996), e a equabilidade, pelo índice de Pielou (J) (Pielou 1984). Os valores de H' e J foram calculados para cada trilha individualmente e por estação. O H' foi calculado na base logarítmica natural. As fórmulas usadas foram:

$$H' = - \sum (P_i \cdot \ln P_i) \quad \text{onde:}$$

$$P_i = N_i/N$$

N_i = número de indivíduos da espécie

N = número total de indivíduos

$$J = H'/H_{\text{máx}} \quad \text{onde:}$$

$$H_{\text{máx}} = \ln(S)$$

S = número total de espécies amostradas

Análise de Agrupamento

Para a análise de agrupamento, foi utilizado a matriz de dados de presença e ausência que possibilitou a construção da ordenação das trilhas em dendrograma pelo método UPGMA - *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average* (Sneath & Sokal 1973), que utiliza a distância média do grupo, pelo coeficiente de distância de *Bray-Curtis*, obtida pelo Programa Fitopac 2.1 (Shepherd 2012).

Análises Multivariadas

Para a Análise de Correspondência Destendenciada (DCA) foi utilizada a matriz de abundância, na qual foram retirados todos os espécimes com menos de 10 indivíduos e logaritimizada (log natural) para diminuir a influência dos táxons dominantes sobre a análise; foram ordenadas simultaneamente as observações das trilhas nas estações (seca e úmida) e as variáveis (táxons). Essa análise foi realizada no Programa Past (Hammer *et al.* 2001).

Análise Estatística

A relação de dependência entre as variáveis climáticas (precipitação e temperatura), obtidas durante o período estudado com o auxílio da Estação Meteorológica do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, da Universidade de São Paulo, foi avaliada pela Análise de Regressão Linear Múltipla, com uma ANOVA de medidas repetidas, a fim de avaliar o efeito em conjunto das variáveis climáticas sobre a riqueza e abundância nas trilhas estudadas.

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para determinar se as distribuições de abundância e riqueza por trilhas são significativamente diferentes nas estações seca e úmida.

O teste X^2 foi utilizado para determinar se as diferentes formas de crescimento (em relação ao número de indivíduos) distribuídas entre as trilhas foram significativas.

As análises estatísticas foram realizadas pelo Programa Past (Hammer *et al.* 2001). Todos os testes que foram aplicados consideraram como diferenças estatisticamente significativas o valor de $P \leq 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição de Espécies e Formas de Crescimento do Estrato Inferior em Floresta Urbana

As plantas do estrato inferior encontradas no levantamento realizado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) foram ordenadas por famílias, espécies e estações climáticas (seca e úmida), com as respectivas ocorrências nas áreas amostrais, trilha de Terra Batida - TTB, trilha Nascente - TN e trilha Reserva Biológica - TRB (tabela 2).

Foram amostrados 287 táxons; destes, 176 foram identificados em nível de espécies, 47 somente em nível de gênero, 25 até nível de divisão ou de família e 39 morfoespécies. Do total das espécies, 27 pertencem à divisão Magnoliophyta, de nove gêneros e sete famílias; já a divisão das Monocotiledôneas foi representada por 31 espécies, de 22 gêneros e nove famílias; as Eudicotiledôneas apresentaram 185 espécies, de 114 gêneros e 62 famílias. As Pteridophyta amostradas foram identificadas em nível de espécie (uma) e em morfoespécies (quatro). Sem identificação ficaram 39 indivíduos, denominados na listagem da tabela 2 como Morfoespécies.

A principal justificativa para a dificuldade em se chegar ao nível taxonômico de espécie é que os exemplares botânicos na fase de plântulas ainda não apresentam suas estruturas anatômicas e morfológicas bem desenvolvidas; em alguns casos só há a presença de cotilédones e poucas características morfológicas que permitam sua identificação. Outro fator que dificultou a identificação de alguns exemplares foi o fato de que alguns táxons ocorreram apenas uma ou duas vezes, dificultando a comparação entre os espécimes.

Os espécimes com altura menor que 30 cm, que não foram identificados, corresponderam a 103 táxons. Desse total, 69 ocorreram exclusivamente na amostragem de espécimes com alturas de 10-30 cm, ou seja, não ocorreram em outras alturas. Além disso, ao se verificar a quantidade de táxons amostrados em todo o estudo (287) e o percentual de táxons não identificados nessa classe de altura, que totalizou 24,0%, leva-nos a afirmar que $\frac{1}{4}$ do esforço amostral foi em vão.

Diante disso, dependendo do objetivo da pesquisa a ser alcançado é que deverá ser estabelecido o parâmetro de altura dos espécimes a serem coletados; ou seja, caso seja relevante à obtenção de dados de riqueza de espécies, não será conveniente que se amostram indivíduos menores que 30 cm de altura.

A forma de crescimento Arbórea foi a mais significativa em relação à riqueza de espécies, representada por 33,45% do total das espécies amostradas.

Considerando-se as trilhas em conjunto, é possível verificar que espécies com forma de crescimento Arbórea e Trepadeira, somadas, correspondem a 56,8% da riqueza total da área amostrada (figura 26).

A distribuição da forma de crescimento pelas trilhas segue descrita na tabela 3 e representada graficamente na figura 27.

Ainda no que se refere às formas de vida, é necessário dar destaque à riqueza de espécies Trepadeiras amostradas – 67 espécies distribuídas nas três trilhas. A trilha que apresentou maior riqueza dessa forma de vida foi a trilha Terra Batida, onde houve ocorrência de 48 espécies, sendo que 32 ocorreram exclusivamente nessa trilha, o que corresponde a 47,9% da riqueza dessa forma de vida. As espécies exclusivas estão listadas na tabela 4.

A área florestal adjacente à trilha Terra Batida (TTB), na qual foi instalada a unidade amostral, recebe maior incidência de luz, haja visto que há um confinamento da vegetação por conta de trilhas que cortam esse trecho da floresta, contribuindo assim com maior luminosidade em suas bordas, além do fato de esse trecho de floresta possuir maior quantidade de clareiras. Como consequência, é grande a presença de trepadeiras, pois são espécies consideradas heliófilas, ou seja, que dependem da luz para o seu desenvolvimento.

Em comparação às espécies amostradas por Villagra (2008), que estudou as espécies trepadeiras no PEFI, houve o acréscimo de 51 novas ocorrências, quais sejam: *Amaranthaceae* sp. 1, *Amaranthus* sp., *Amphilophium dolichooides*, *Anemopaegma prostratum*, *Aristolochia* sp., *Bignoniaceae* sp. 1, *Calea pinnatifida*, *Cayaponia* sp., *Celastraceae* sp. 1, *Cheiloclinium cognatum*, *Chiococca alba*, *Cissampelos andromorpha*, *Cucurbitaceae* sp. 1, *Dalechampia triphylla*, *Ditassa* sp., *Dolichandra unguis-cati*, *Doliocarpus dentatus*, *Fridericia platyphylla*, *Amphilophium bracteatum*, *Hebanthe* sp., *Heteropterys nitida*, *Heteropterys umbellata*, *Hippocratea volubilis*, *Machaerium lanceolatum*, *Manettia luteorubra*, *Mansoa schwackei*, *Matelea pedalis*, *Peplonia* cf. *axillaris*, *Mikania chlorolepis*, *Mikania* sp., *Passiflora miersii*, *Paullinia* sp., *Peltastes peltatus*, *Pereskia aculeata*, *Peritassa hatschbachii*, *Peritassa* sp., *Phytolacca* sp., *Piptocarpha quadrangularis*, *Pristimera celastroides*, cf. *Psiguria* sp., *Securidaca* cf. *inappendiculata*, *Semialarium paniculatum*, *Serjania gracilis*, *Serjania* sp., *Sicyos* sp., *Smilax remotinervis*, *Smilax* sp., *Stigmaphyllon* sp., *Strychnos brasiliensis*, *Trigonia nivea* e *Tynanthus* cf. *cognatus*.

As informações sobre a composição de espécies foram separadas por itens, sendo divididas em:

- a) Graus de Conservação das trilhas, sem abordar as variações nas estações; suas formas de crescimento nas três trilhas, espécies exóticas e invasoras.

- b) Variação Estacional dentro das trilhas em ambas as estações seca e úmida.
- c) Variação Estacional entre as trilhas, analisando a riqueza de espécies em ambas as estações.

Graus de Conservação das Trilhas

Sem utilizar o critério de divisão por estações, foram descritas a composição de táxons em cada trilha levando-se em conta os diferentes graus de uso e respectivos impactos, individualizando-se o estudo realizado em cada trilha, as formas de crescimento e espécies exóticas amostradas.

Trilha Terra Batida

Amostraram-se nos 40 m², 178 táxons em 80 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Rubiaceae (15 espécies), seguida de Myrtaceae (12), Sapindaceae (11), Fabaceae (oito), Lauraceae e Poaceae (sete cada), Asteraceae, Celastraceae e Melastomataceae (seis cada) e Bignoniaceae (cinco) (figura 28). Famílias representadas por uma ou duas espécies foram 33, o equivalente a 41,2% do total de famílias amostradas.

A riqueza de espécies por formas de crescimento na trilha Terra Batida foi maior para Arbórea (60 espécies), seguida de Trepadeira (47), Indeterminada (34); Herbácea (19), Arbustiva (cinco), Palmeira e Pteridófita ambas com quatro espécies Holoepífita facultativa (três) e Hemiepífita secundária(duas). A figura 29 mostra que o estrato inferior nesta trilha possui uma grande diversidade de formas de crescimento, com nove tipos diferentes.

De forma geral, as figuras 30 e 31 ilustram aspectos relevantes da referida trilha, trazendo um panorama geral da área estudada. Destaca-se a figura 32, onde é possível verificar a distribuição do dossel, visualizando as coberturas oriundas do estrato inferior e do estrato arbóreo.

Trilha Nascente

Nos 40 m² de unidades amostrais instaladas nessa trilha foram encontradas 103 táxons em 54 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae (11 espécies) Celastraceae, Lauraceae, Marantaceae, Piperaceae, Rubiaceae e Sapindaceae (cinco cada), Arecaeae, Poaceae e Sapotaceae (quatro cada) (figura 33). As demais 26 famílias representadas por uma ou duas espécies totalizaram 48,2%.

As formas de crescimento com maior riqueza de espécies foram Arbórea (46 espécies), seguida de Trepadeira (20), Indeterminada (18), Herbácea (10), Palmeira (quatro), Arbustiva (três), Hemiepífita secundária e Pteridófita (uma espécie cada). A figura 34 mostra que o estrato inferior nesta trilha possui uma diversidade de formas de crescimento com oito tipos diferentes. Já as figuras 35, 36 e 37 demonstram as características principais da TN.

Trilha Reserva Biológica

Na amostragem da Trilha Reserva Biológica foram encontradas 133 táxons em 61 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae (15 espécies), Lauraceae (oito), Marantaceae, Rubiaceae e Sapindaceae (sete cada), Asteraceae, Meliaceae e Poaceae (cinco cada), Arecaceae e Bignoniaceae (quatro cada). (figura 38). As demais 30 famílias representadas por uma ou duas espécies contabilizaram 49,2%.

As formas de crescimento que apresentaram maior número de táxons foram: Arbórea (57), Indeterminada (23), Trepadeira (21), Herbácea (18), Palmeira e Arbustiva (quatro espécies cada), Hemiepífita secundária e Pteridófitas (uma espécie cada). A figura 39 mostra que o estrato inferior nesta trilha possui uma alta diversidade de formas de crescimento com sete tipos diferentes de formas de crescimento.

As figuras 40, 41, 42 e 43 apontam para as principais características dessa trilha e demonstram alguns espécimes amostrados.

O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que, estatisticamente, não houve diferenças significativas entre a riqueza de espécies das trilhas Terra Batida x Reserva Biológica ($p = 0,72$); já entre a trilha Terra Batida x Nascente ($p = 0,009$) e Trilha Nascente x Reserva Biológica houve diferença significativa ($p = 0,02$).

Isso mostra que a composição de espécies das trilhas TTB e TRB são similares, embora a trilha Terra Batida apresente maior efeito de borda e clareiras diferentemente da trilha Reserva Biológica; o que pode ter contribuído para esta similaridade é o fato de ambas apresentarem dossel descontínuo possibilitando a incidência direta da luz solar em alguns trechos.

A análise feita entre as trilhas TTB e TN demonstrou quase nenhuma similaridade na riqueza de espécies. Embora haja uma proximidade local entre elas, essas trilhas apresentam características físicas distintas. A TTB possui um grau de impacto maior pelo efeito de borda e diversas clareiras, já a TN tem como diferencial o seu relevo mais acidentado, que pode levar a uma maior lixiviação do solo e conseqüente perda de nutrientes, o que pode afetar diretamente as suas condições edáficas. Outro fator singular da TN é o fato de na sua lateral

esquerda existir trechos de solo encharcado, o que pode dificultar o estabelecimento de algumas espécies. Assim, esses fatores podem ter influenciado diretamente para o resultado oposto em relação às espécies encontradas nessas trilhas.

Nesse mesmo sentido a análise feita entre a TN e TRB também demonstrou baixa similaridade na riqueza; supõe-se que os fatores que influenciaram são os mesmos apontados na análise anterior, ou seja, alta declividade na porção direita e solo encharcado na porção esquerda da trilha.

Ao se analisar essas três trilhas comparativamente, pode-se afirmar que a riqueza do estrato inferior do PEFI é bastante alta, considerando-se que foram amostrados 120 m² e encontrados 287 táxons. Neste mesmo Parque, em um dos trechos estudados por Knobel (1995), foram encontradas 56 espécies e 291 indivíduos em uma área amostral de 180 m², cujo critério de inclusão foi perímetro a altura do solo > 7 cm e altura > 15 cm. Já Penhalber (1995), avaliando o banco de plântulas em 40 parcelas de 0,5 x 1,0, identificou 74 espécies. Os presentes resultados mostram que, após quase uma década, a vegetação do PEFI encontra-se em processo de sucessão constante.

Em outros estudos que avaliaram o estrato herbáceo em fragmento florestal urbano sob as mesmas condições de perturbação, foram encontrados, cerca de 26 espécies no estrato herbáceo e 33 no sub-arbustivo em 250 m² (Cersósimo 1993). Ainda tratando-se de Floresta Ombrófila Densa no Estado de São Paulo, o estudo de Polisel & Franco (2010) que amostraram 192 m² em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Montana em Jujutiba, SP, encontraram no estrato regenerante 97 espécies; porém o esforço amostral foi distinto, pois os autores utilizaram o método de pontos quadrantes.

A análise do estrato inferior que mais se aproximou do presente estudo, em relação ao número de espécies, foi o de Negrelle (2006) que catalogou 248 espécies em 100 m² em uma Floresta Ombrófila Densa em Santa Catarina, SC, Brasil.

Estudos em trilhas que amostraram o estrato inferior são escassos e quando existem a metodologia diverge, como por exemplo, o estudo de Maciel *et al.* (2011) que analisaram a vegetação herbácea ao longo da Trilha do Mirante na Serra do Mar. Os autores amostraram seis parcelas de 0,25 m² em 18 pontos distintos, totalizando 27 m² e com diferentes distâncias da trilha, tendo encontrado 14 espécies na área adjacente à trilha, enquanto a uma distância entre 2 a 10 m da trilha encontraram somente quatro espécies, ao todo foram encontradas 110 morfoespécies em 37 famílias.

O emprego de diferentes metodologias é um dos principais problemas existentes para comparação de dados, pois não há uma padronização de método de amostragem do estrato inferior.

A família Myrtaceae foi a mais rica nas três trilhas do PEFI, as demais famílias comuns às três trilhas foram: Poaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, Lauraceae e Arecaceae.

As principais famílias que apareceram em primeiro e segundo lugar em riqueza de espécies em estudos com o estrato inferior, realizados no interior de Florestas são Myrtaceae e Rubiaceae (Negrelle 2006, Vieira 2008, Ribeiro *et al.* 2013), também presentes em primeiro e segundo lugares no estrato inferior das trilhas no presente estudo (Myrtaceae com 26 e Rubiaceae com 20 espécies).

Comparando-se a as formas de crescimento nas três trilhas, verificou-se que não houve diferenças significativas em relação à distribuição, mesmo considerando-se os diferentes graus de impacto de cada trilha.

A forma de crescimento que predominou no estrato inferior das trilhas, em termos de riqueza de espécies, foi a Arbórea, o que é corroborado por outros estudos (Andrade 1992, Zickel 1995, Vieira 2008, Mendes *et al.* 2012).

Variação Estacional dentro de cada trilha

Foi estabelecido para o presente estudo que os meses que compõe o outono (março-junho) e o inverno (junho-setembro) seriam agrupados como estação seca e os meses da primavera (setembro-dezembro) e verão (dezembro-março), como estação úmida.

Trilha Terra Batida – Estação seca x Estação úmida

Foram amostrados na estação seca 111 táxons, 75 gêneros e 51 famílias. Já na estação úmida amostraram-se 116 táxons, 75 gêneros e 60 famílias.

Na estação seca, as famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (nove espécies), seguida de Fabaceae, Poaceae, Rubiaceae (sete cada), Bignoniaceae, Celastraceae e Sapindaceae (cinco cada), Lauraceae (quatro), Arecaceae e Asteraceae ambas com três (figura 44). Dentre as demais famílias, 28 foram representadas por uma ou duas espécies, somando 54,90%.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies na estação úmida foram Rubiaceae (14 espécies), seguida de Sapindaceae (nove), Myrtaceae (seis), Celastraceae, Melastomataceae e Poaceae (cinco cada), Arecaceae (quatro), Apocynaceae, Asteraceae e Bignoniaceae (três cada) (figura 44). Dentre as demais 33 famílias, 55% foram representadas por uma ou duas espécies.

Espécies que ocorreram exclusivamente na Trilha Terra Batida foram 98, o que corresponde a 34,14% do total de espécies amostradas (tabela 4). Espécies exclusivas que ocorreram na estação seca foram 39 (39,79%) e na úmida, 46 (46,94%). As espécies concomitantes nas duas estações representaram 13,27%, equivalente a 13 espécies.

Trilha Nascente

Nos 40 m² de área amostral dessa trilha foram encontrados para a estação seca 74 táxons, 53 gêneros e 39 famílias; e na úmida, 64 táxons, 48 gêneros e 36 famílias.

A estação seca foi representada pelas famílias com maior riqueza em espécies Myrtaceae (oito espécies), seguida de Arecaceae, Celastraceae, Piperaceae, Poaceae, Rubiaceae, Sapindaceae e Sapotaceae (com quatro cada), Lauraceae e Marantaceae (com três cada) (figura 45). Dentre as demais, 21 famílias foram representadas por uma ou duas espécies, totalizando 53,85%.

Na estação úmida, as famílias que apresentaram maior número de espécies foram Myrtaceae (sete espécies), seguida Marantaceae e Sapindaceae (ambas com cinco), Arecaceae (quatro), Celastraceae, Lauraceae, Poaceae, Rubiaceae e Sapotaceae (com três espécies cada) e Piperaceae, com duas (figura 45). Dentre as demais 20 famílias, 55,55% foram representadas por uma ou duas espécies.

Já a Trilha Nascente apresentou apenas 30 espécies exclusivas, equivalente a 10,9% do total de espécies amostradas, sendo 20 espécies (66,6%) na estação seca e 10 (33,4%) na úmida; nenhuma espécie ocorreu nas duas estações concomitantemente (tabela 5).

Trilha Reserva Biológica

Na amostragem dessa trilha foram encontrados na estação seca 83 táxons, 60 gêneros e 41 famílias, e na estação úmida 87 táxons, 59 gêneros e 47 famílias.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies na estação seca foram Myrtaceae (10 espécies), seguida de Sapindaceae (seis), Poaceae (cinco), Arecaceae, Marantaceae e Meliaceae (quatro cada), Lauraceae, Piperaceae, Rubiaceae e Sapotaceae (três cada) (figura 46). Dentre as demais, 24 famílias foram representadas por uma ou duas espécies, totalizando 58,54%.

Na estação úmida as famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (10 espécies), seguida de Lauraceae (seis), Marantaceae e Sapindaceae, ambas com cinco, Arecaceae e Rubiaceae, ambas com quatro, Asteraceae, Commelinaceae, Poaceae

e Sapotaceae (com três cada) (figura 46). Dentre as demais, 27 famílias que foram representadas por uma ou duas espécies, totalizando 57,45%.

A Trilha Reserva Biológica apresentou 54 espécies exclusivas, correspondendo a 18,81% do total de espécies amostradas nas três trilhas; destas, 22 espécies (40,74%) foram amostradas na estação seca e 25 espécies (46,29%) durante a estação úmida. As espécies que ocorreram em ambas as estações totalizaram 12,97% (sete espécies) (tabela 6).

Avaliando-se a influência geral das estações sobre a riqueza de espécies no estudo individualizado de cada trilha, conclui-se que, em números absolutos, a riqueza foi maior na estação seca. Isso porque a referida estação foi precedida por uma estação úmida que, embora não tenha sido amostrada, é possível afirmar que houve contribuição do ambiente mais úmido para o aumento da riqueza.

O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que, estatisticamente, não houve diferenças significativas entre a riqueza de espécies na estação seca e úmida das trilhas Terra Batida ($p = 0,96$), Trilha Nascente ($p = 0,77$) e Trilha Reserva Biológica ($p = 0,96$).

A hipótese levantada que a Trilha Reserva Biológica (de baixo impacto) teria uma menor variação entre as estações não foi aceita, pois a riqueza de espécies na referida trilha não apresentou padrão de sazonalidade. Desta forma, conclui-se que o grau de impacto nas trilhas não influencia na riqueza e na distribuição de espécies nas diferentes condições climáticas.

Na análise de regressão linear múltipla, considerando-se os dados de precipitação média mensal ($R_{múlt} = 0,009$, $R^2_{aj} = -0,081$, $F = 0,100$, $p = 0,75$), assim como em relação à temperatura média ($R_{múlt} = 0,0002$, $R^2_{aj} = -0,090$, $F = 0,002$, $p = 0,95$), verificou-se que não ocorreu diferença significativa em relação à riqueza, mostrando que não houve uma dependência e influência dos fatores climáticos na composição de espécies do estrato inferior no período estudado.

Variação Estacional Entre as Trilhas

Nas três trilhas, durante a estação seca amostrou-se um total de 193 táxons. Na estação úmida ocorreram 196 táxons.

As plantas que ocorreram em comum nas três trilhas na estação seca totalizaram 18 espécies: *Archontophoenix cunninghamiana*, *Calathea monophylla*, *Calyptanthes grandifolia*, *Chusquea bambusoides*, *Chusquea capituliflora*, *Coccoloba arborescens*, *Eugenia pruinosa*, *Euterpe edulis*, *Guarea macrophylla*, *Hippocratea volubilis*, *Matayba elaeagnoides*, *Matayba guianensis*, *Mollinedia schottiana*, *Parodiolyra micrantha*, *Pouteria*

reticulata, *Psychotria suterella*, *Salacia elliptica* e *Syagrus romanzoffiana*, representando 9,33% do total amostrado nessa estação.

Já a estação úmida apresentou 17 espécies em comum nas três trilhas: *Archontophoenix cunninghamiana*, *Calyptranthes grandifolia*, *Chusquea capituliflora*, *Coccoloba arborescens*, *Cupania oblongifolia*, *Euterpe edulis*, *Geonoma gamiova*, *Matayba elaeagnoides*, *Matayba guianensis*, *Meliosma sellowii*, *Mollinedia schottiana*, *Ocotea dispersa*, *Parodiolyra micrantha*, *Paullinia seminuda*, *Pouteria reticulata*, *Rudgea jasminoides* e *Syagrus romanzoffiana*, representando 8,67% do total encontrado nessa estação.

A tabela 7 mostra de forma sintética a distribuição de riqueza de espécies comparativamente nas três trilhas.

O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que, estatisticamente, não houve diferenças significativas entre riqueza de espécies na estação seca das trilhas TTB x TRB ($p = 0,77$) e TN x TRB ($p = 0,49$), já as trilhas TTB x TN ($p = 0,05$) divergiram.

Na estação úmida não houve diferenças na riqueza de espécies entre as trilhas Terra Batida x Reserva Biológica ($p = 0,96$), já as trilhas Terra Batida x Nascente ($p = 0,008$), e as Trilha Nascente x Reserva Biológica ($p = 0,02$) apresentaram diferenças significativas para riqueza de espécies.

Observando-se a riqueza de espécies nas estações climáticas (seca e úmida), obteve-se uma influência de sazonalidade mais atenuada na estação seca entre as trilhas TTB e TN, e a estação úmida foi significativa para beneficiar as espécies nas três trilhas. Foram encontrados padrões diferentes no estudo de Vieira (2008), o qual não obteve diferenças estatísticas na riqueza de espécies entre as estações seca (junho-agosto) e chuvosa (janeiro-fevereiro), em fisionomia de Floresta Estacional Semidecídua. O mesmo ocorreu em outro trecho de Floresta Estacional Semidecídua Submontana (Andrade 1992) onde as mudanças estacionais não foram suficientes para causar modificações na vegetação do estrato herbáceo.

No caso do presente estudo, pode ter ocorrido esta mudança devido ao tipo de agente de dispersão (anemocoria/zoocoria) dos frutos, sendo dispersos no final da época seca e início da úmida (Penhalber 1995), permitindo que as espécies germinadas atingissem a altura do critério amostral do presente estudo.

Uma das hipóteses levantadas era de que a trilha Reserva Biológica, em razão de ter um menor grau de impacto, teria maior riqueza de espécies, porém provou-se o contrário. A trilha mais perturbada (Terra Batida) tem uma composição de espécies diferenciada das outras trilhas com menor grau de impacto (TN) e uso (TRB), apresentando uma riqueza maior, além de uma grande quantidade de espécies exclusivas (98). A trilha Terra Batida parece ter uma

dinâmica distinta das outras trilhas, provavelmente, devido à maior invasão de espécies na borda (Roovers *et al.* 2004). De fato, esta trilha não tem uma floresta com interior preservado, configurando-se como um fragmento praticamente formado somente por bordas. Tal situação facilitou o estabelecimento de espécies heliófilas representadas pelas famílias exclusivas desta trilha: Fabaceae, com sete espécies arbóreas na fase de plântulas e quatro espécies de trepadeiras; a família Bignoniaceae com sete espécies de plantas trepadeiras; e Asteraceae com três espécies de trepadeiras e uma arbustiva, durante a estação seca.

Já na estação úmida, na trilha Terra Batida, ocorreu a família Melastomataceae com duas espécies arbóreas, sendo *Miconia cubatanensis* de ocorrência em Cerrado, portanto espécie heliófila, duas espécies arbustivas, sendo *Clidemia cf. hirta* também com ocorrência no Cerrado e uma indeterminada, *Miconia* sp. 1. As espécies *Miconia* sp. 1 e *Miconia cubatanensis* foram as mais representativas nesta trilha. A família Apocynaceae foi representada por uma espécie de trepadeira e uma espécie arbórea na fase de plântula, *Aspidosperma olivaceum* com altura entre 13 e 18 cm.

As espécies exóticas não foram significativas ocorrendo apenas uma espécie, *Archontophoenix cunninghamiana* nas três trilhas estudadas.

Pranchas de Espécies do Estrato Inferior em Área Adjacente às Trilhas

Como forma de facilitar a visualização e identificação de plântulas e espécies jovens encontradas nas três trilhas do estrato inferior do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, apresentam-se ilustrações de 28 espécies (figuras 47, de espécies arbóreas; 48, de espécies trepadeiras e 49, de espécies de palmeiras, herbáceas e epífitas), sendo 11 espécies arbóreas, 10 espécies de trepadeiras, três espécies de palmeiras, quatro espécies herbáceas e duas espécies epífitas (Hemiepífita secundária e Holoepífita facultativa).

ESTUDOS QUANTITATIVOS DO ESTRATO INFERIOR

Na amostragem do estrato inferior realizada em área florestal que margeia três trilhas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), totalizando 120 m², foram encontrados 2.192 indivíduos, distribuídos da seguinte forma: 971 indivíduos na trilha Terra Batida (TTB), 686 na trilha Nascente (TN) e 535 na trilha Reserva Biológica (TRB).

Considerando-se os espécimes com alturas menores que 30 cm, ocorreram 1.505 indivíduos, 68,6% do total amostrado. Os indivíduos não identificados nesse critério de altura somaram 160, correspondendo a 10,6%. As famílias mais abundantes foram Arecaceae com

505 indivíduos e Poaceae com 218, que somados correspondem a 48,7% do total amostrado nesta faixa de altura. Considerando-se como objetivo principal a avaliação da estrutura do estrato inferior de trecho de floresta que margeia as trilhas estudadas, a amostragem de indivíduos de 10-30 cm de altura foi muito relevante para os resultados obtidos e aqui apresentados.

Diante disso, sugere-se que de acordo com o objetivo a ser alcançado é que deverá ser estabelecido o parâmetro de altura dos indivíduos a serem amostrados; ou seja, caso seja relevante a obtenção de dados de composição de espécies em relação à abundância, será conveniente a amostragem de indivíduos menores de 30 cm; caso seja necessário a verificação apenas da riqueza de espécies, esses indivíduos não devem ser incluídos na amostragem.

A curva de rarefação com intervalo de confiança de Jackknife é apresentada na figura 50, a tabela 8 apresenta as unidades amostrais.

A estabilização da curva de rarefação permitiu verificar que houve suficiência amostral florística da área estudada.

O índice de diversidade de Shannon (H') para o estrato inferior amostrado no PEFI foi de 4,056 nats ind⁻¹ e a equabilidade (J) foi de 0,717, índices relativamente altos, o que indica a alta diversidade de espécies do estrato inferior no Parque.

A forma gráfica obtida pelo Perfil de Diversidade da série de Hill possibilitou melhor visualização dos dados qualitativos (figura 51). A trilha Terra Batida, embora tenha sido considerada mais impactada devido ao seu grau de uso, apresentou-se mais rica em espécies em relação às trilhas Nascente e Reserva Biológica. Já a trilha Reserva Biológica, pela observação de sua curva menos inclinada, apresentou maior equitatividade, o que já era esperado em decorrência de ser uma área mais preservada e com menor grau de impacto.

Tais observações são corroboradas pela análise da figura 52, que mostra a riqueza observada maior na trilha Terra Batida, seguida das trilhas Reserva Biológica e por último a trilha Nascente.

Os descritores quantitativos encontram-se na tabela 10. A seguir as principais comparações entre as trilhas, sem abordar as estações climáticas. Já as tabelas 11 e 12 demonstram de forma sintética os principais descritores separados por estação.

A área amostral da trilha Terra Batida apresentou o maior número de indivíduos (971 indivíduos). As espécies mais abundantes nas três trilhas foram: *Parodiolyra micrantha* (264 indivíduos) na TTB, seguida de *Euterpe edulis* (245) e *Syagrus romanzoffiana* (77) ambas na TN e *Cupania oblongifolia* (55) na TRB.

Em relação à cobertura, as espécies que se destacaram foram: *P. micrantha* (37%) na TTB, *E. edulis* (35%) na TN e *Calathea monophylla* (14%) na TRB.

As frequências relativas das principais espécies amostradas nas três trilhas foram: *E. edulis* (12%) na TN, seguida de *P. micrantha* (8,7%) na TTB e *C. oblongifolia* (7,3%) na TRB.

Os maiores valores de importância foram das espécies *E. edulis* (47) na TN, *P. micrantha* (45) na TTB e *C. monophylla* (17) na TRB, onde a contribuição maior foi dada pela cobertura relativa dessas espécies (figura 53).

O índice de diversidade de Shannon e a equabilidade foram maiores para a trilha Reserva Biológica, respectivamente, $H' = 4,086 \text{ nats ind}^{-1}$ e $J = 0,836$.

Considerando-se o número de indivíduos, a forma de crescimento com maior abundância foi a Herbácea com 360 indivíduos na TTB, seguida de Palmeira com 347 indivíduos na TN e a Arbórea na TRB com 245 indivíduos (figura 54).

O teste Qui-quadrado (χ^2) para as formas de crescimento Arbórea, Palmeira, Trepadeira, Herbácea, Arbustiva e Indeterminada foi significativo ($\chi^2 = 2,06$; $p = 0,05$; $gl = 18,03$), mostrou que as variáveis são independentes.

Em relação à categoria de Ameaçada, houve a ocorrência de uma única espécie, *Euterpe edulis* (considerada como Categoria Vulnerável) com 364 indivíduos, dos quais 245 ocorreram na Trilha Nascente (67,3%), 82 na trilha Terra Batida e 37 na trilha Reserva Biológica.

Em relação às espécies consideradas exóticas, houve a ocorrência apenas da espécie de origem australiana *Archontophoenix cunninghamiana*, com 77 indivíduos; Desse total, 50 indivíduos ocorreram na trilha Terra Batida, aproximadamente 65% do total; 18 na trilha Nascente e nove na trilha Reserva Biológica.

O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que, estatisticamente, houve diferenças significativas entre o número de indivíduos amostrados nas trilhas Terra Batida x Nascente ($p = 0,002$) e trilhas Terra Batida x Reserva Biológica ($p = 0,02$); para trilha Nascente x Reserva Biológica não houve diferenças significativas ($p = 0,13$).

Isso mostra que a hipótese levantada de que a abundância é maior na vegetação adjacente à trilha menos conservada (TTB) foi aceita, principalmente, pelo fato da área florestal que a margeia ser um fragmento com influência de bordas antigas. A maior contribuição foi da espécie *Parodiolyra micrantha* e da forma de crescimento Herbácea, provavelmente, resultado da intensa urbanização ao redor do PEFI (Vinha *et al.* 2011), com presença de espécies da família Poaceae, que contabilizaram 429 indivíduos, equivalente a 19,6% do total amostrado no presente estudo, distribuídos em sete espécies; essa presença de gramíneas é comum em matas perturbadas, ocorrendo com um grande número de indivíduos (Richards 1952).

O estrato inferior da floresta amostrado no PEFI apresentou-se, de forma geral, com uma riqueza de espécies com abundâncias altas, sendo essas espécies bem representadas por plântulas e indivíduos jovens dos estratos superiores, os quais, na maioria das vezes, localizavam-se próximas ou no entorno do indivíduo arbóreo e das trepadeiras adultos. Isso mostra que, apesar de o PEFI ser ocupado por uma floresta urbana perturbada, apresenta elementos de recuperação e uma dinâmica de transição de estágio sucessional.

Estudos em florestas menos perturbadas apresentam uma menor quantidade de indivíduos, como por exemplo: no estudo de Souto & Boeger (2011) foram amostrados 344 indivíduos em 160 parcelas, em uma área amostral de 25,6 m²; Polisel & Franco (2010) catalogaram 790 indivíduos no estrato regenerante em 12 parcelas de 2 x 2 m; Ribeiro *et al.* (2013) em 250 m² amostraram 758 indivíduos; já Oliveira (1999) que separou os indivíduos em classes, amostrou na classe I (altura ≤ 15 cm) em 250 m², 737 indivíduos e na classe II (altura > 15cm e ≤ 1,30m) em 125 m², 232 indivíduos. A amostragem que mais se aproximou do presente estudo foi a de Meira-Neto & Martins (2003) que amostraram em 100 m² 1.193 indivíduos em Floresta Estacional Semidecídica em Viçosa, MG. A tabela 9 mostra os principais estudos realizados com o estrato inferior.

Parodiolyra micrantha e *Euterpe edulis* foram bem freqüentes nas áreas amostrais das três trilhas, sendo que *P. micrantha* foi encontrada principalmente na TTB onde há uma grande influência da luminosidade, apesar de ter sido encontrada em sete parcelas da TRB em locais mais sombreados, corroborando os estudos de Davison (2009) e Shirasuna (2012). Suas populações estão distribuídas em todas as áreas do PEFI, desde margens de mata, clareiras, sub-bosque da floresta nos estágios inicial, médio e tardio (Shirasuna 2012), por isso a sua distribuição foi ampla nas três trilhas e em ambas as estações. Maciel *et al.* (2011) citou que *Parodiolyra micrantha* foi uma das mais dominantes em seu estudo, principalmente na borda da trilha.

Euterpe edulis tem uma distribuição ampla no estrato inferior da trilha Nascente. Esta espécie já figurava entre as mais abundantes nesta trilha quando foi amostrado no estrato arbóreo (Hirata 2006). Em 2006, há indícios que houve um enriquecimento dessa espécie em área próxima (no trajeto da trilha Terra Batida em direção a trilha Reserva Biológica), o que pode ter contribuído para a sua grande abundância neste estudo. Esse fato pode ser atribuído a sua ampla capacidade de tolerância quanto às condições de luz e a variabilidade das condições edáficas, e a dinâmica populacional própria que favorece seu estabelecimento em locais de estágios sucessionais distintos dentro das comunidades florestais (Reis 1995).

Uma observação feita neste estudo é que os indivíduos de *Euterpe edulis* foram exclusivos em três parcelas da trilha Nascente, parcela 16 (45 indivíduos), parcela 48 (quatro

e parcela 109 (11), localizadas na lateral esquerda da trilha próximo ao córrego Pirarungáua, o que reflete na sua sobrevivência, já que a espécie depende da disponibilidade hídrica no solo para o seu estabelecimento. Ainda sobre essa espécie, vale ressaltar que foi encontrada no estrato inferior coexistindo juntamente com a espécie exótica invasora *Archontophoenix cunninghamiana*, ocupando o mesmo nicho em 14 parcelas do presente estudo, sendo cinco na TTB, seis na TN e três na TRB. Isso não ocorreu na análise do estrato arbóreo (Hirata 2006), provavelmente pelo fato da competição entre essas duas espécies ter favorecido a sobrevivência de indivíduos de *Euterpe edulis*.

Recentemente foi realizado um estudo fitoquímico dos frutos de *E. edulis*, os quais apresentaram potencial alelopático na análise de duas espécies – *Lactuca sativa* L. e *Ipomoea hederifolia* L. – pela diminuição da capacidade fotossintética nas plântulas, da capacidade respiratória das raízes e da mitose (Lima *et al.* 2011, Lima 2012). Nesse sentido, embora não haja estudos que comprovem essa premissa, pode ter existido um fator alelopático que contribuiu para o insucesso da espécie *Archontophoenix cunninghamiana*, quando coexistindo no mesmo local da espécie *Euterpe edulis*, nos estratos superiores.

Archontophoenix cunninghamiana está iniciando sua invasão biológica na trilha Reserva Biológica, tendo sido amostrados nove indivíduos, distribuídos da seguinte forma: sete indivíduos na estação seca em parcelas com fisionomia mais sombreada (P21, P22, P28, P30 e P51) e dois indivíduos na estação úmida em parcelas mais abertas (P85 e P87).

Em relação à cobertura, a espécie *Parodiolyra micrantha* é um bambu herbáceo, com colmo ereto ou que se inclina sobre outras plantas (Ferreira *et al.* 2009) e apresenta folhagem filiforme, o que pode ter contribuído para o seu destaque entre as espécies com maior cobertura.

Euterpe edulis apresenta lâmina foliar subdividida em folíolos, muitas vezes com disposição foliar pendente (Aguilar *et al.* 2002), o que facilita a sua distribuição na cobertura na área de estudo.

Já *Calathea monophylla* apresenta arquitetura foliar longa e larga, associada à forma de crescimento rizomatosa, formando densos agrupamentos (Kozera 2001), o que promove sua maior cobertura no estrato inferior (Lima & Gandolfi 2009).

Encontramos na literatura valores de diversidade abaixo do presente estudo.

Na Floresta Ombrófila densa de encosta em Peruíbe, SP (Oliveira 2001) foram obtidos os seguintes valores para a classe que abordou o estrato inferior, Classe I - altura ≤ 15 cm ($H' = 2,880$ nats ind⁻¹, $J = 0,682$) e Classe II - altura > 15 cm e $\leq 1,30$ m ($H' = 3,607$ nats ind⁻¹, $J = 0,885$); no Estado do Paraná foram obtidos valores de $H' = 3,04$ nats ind⁻¹ e $J = 2,36$ (Kozera 2001). Em Florestas Estacionais, foram obtidos valores de $H' = 3,87$ nats ind⁻¹ na estação seca

e $H' = 3,98$ nats ind⁻¹ na estação úmida (Andrade 1992); em Viçosa, os valores foram $H' = 3,38$ nats ind⁻¹ e $J = 0,72$ (Meira-Neto & Martins 2003). Em Floresta Ombrófila Mista, no estudo do estrato inferior realizado por Ribeiro *et al.* (2013), os valores foram $H' = 3,5$ nats ind⁻¹ e $J = 0,77$. No presente estudo, os valores foram $H' = 4,056$ nats ind⁻¹ e a equabilidade (J) foi de 0,717.

Variação Estacional dentro das Trilhas

Os descritores quantitativos foram sintetizados nas tabelas 11 e 12, sendo relatadas a seguir as principais diferenças nas áreas amostrais das trilhas, nas estações seca e úmida.

Trilha Terra Batida – Estação seca x Estação úmida

A curva de rarefação com intervalo de confiança de Jackknife é apresentada na figura 55. A estabilização da curva de rarefação mostrou-se suficiente para a avaliação florística da área estudada.

Os descritores quantitativos referentes a TTB estação seca e úmida são apresentados nas tabelas 13 e 14, respectivamente.

Em relação ao número absoluto de indivíduos amostrados, houve um número maior na estação seca em relação à estação úmida. Em termos percentuais, o levantamento na estação seca revelou a ocorrência de 59,7% dos indivíduos, enquanto na estação úmida, 40,3%. Essa diferença é explicada pelo fato de a estação seca ser precedida de uma estação úmida, a qual contribuiu para o desenvolvimento das plântulas ao ponto de estas atingirem a altura mínima de 10 cm, alcançando assim o critério mínimo para entrarem na amostragem. Há de se dar destaque à espécie *Parodiolyra micranta*, que em números absolutos ocorreu com 264 indivíduos, o que corresponde a um percentual de 27,2%, considerando o total de indivíduos amostrados nessa trilha.

Analisando os dados de cobertura, *Parodiolyra micranta* contribuiu com 40,8% da cobertura na estação seca e 28% na estação úmida. Tal fato deve-se a grande ocorrência dessa espécie na trilha como um todo. Em razão da sua arquitetura foliar, *Euterpe edulis* contribuiu de forma significativa com a cobertura do estrato inferior na referida trilha, sendo responsável por 6% da cobertura na estação seca e 7,3% na úmida. De maneira geral, é possível afirmar que *Parodiolyra micranta* contribuiu com a cobertura da amostra, em razão da grande ocorrência de indivíduos; enquanto *Euterpe edulis* foi importante na cobertura em razão de

sua arquitetura foliar. Já os dados de frequência relativa nas duas estações apontaram *Parodiolyra micranta* e *Euterpe edulis* como principais.

O índice do valor de importância (IVI) destacou, tanto na estação seca quanto na estação úmida, *Parodiolyra micranta*. Isso se deve em razão de a referida espécie ter sido a que contribuiu com maior frequência e maior cobertura na amostragem do estrato inferior da referida trilha. Destaque deve ser dado à *Chusquea bambusoides*, a qual na estação úmida apresentou IVI correspondente a 17,8; sendo a segunda mais importante espécie. Tal condição foi favorecida pelos dados de cobertura relativa, 14,2% e frequência relativa, 3,5% diferenciando-se das principais espécies na estação seca (figura 56).

O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que estatisticamente não houve diferenças significativas entre o número de indivíduos, na estação seca e úmida da trilha Terra Batida ($p = 0,13$).

Trilha Nascente – Estação seca x Estação úmida

A curva de rarefação com intervalo de confiança de Jackknife é apresentada na figura 57. A estabilização da curva de rarefação permitiu verificar que houve suficiência amostral florística da área estudada.

Os descritores quantitativos referentes a TN estação seca e úmida são apresentados nas tabelas 15 e 16, respectivamente.

De forma geral, a amostragem da trilha Nascente na estação seca apresentou maior quantidade de indivíduos em relação à estação úmida, respectivamente, 58,8% e 41,2%. A espécie que contribuiu com maior número de indivíduos foi *Euterpe edulis*, 152 na estação seca e 93 na úmida, 35,7% do total de indivíduos amostrados nessa trilha, provavelmente, pelos motivos já expostos.

O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que estatisticamente não houve diferenças significativas entre o número de indivíduos na estação seca e úmida da trilha Nascente ($p = 0,77$).

Quando se analisa a distribuição da cobertura na área amostral da referida trilha e compara-se os resultados obtidos para as duas estações é possível afirmar que não houve influência de estação climática. Em ambas as estações, *Euterpe edulis* foi a que apresentou maior cobertura (41,4% na estação seca e 30,6% na estação úmida), haja visto que foi também a espécie mais importante em número de indivíduos e a que possui uma arquitetura foliar que propicia a ocupação de espaço. As espécies pertencentes ao gênero *Calathea* foram bastante representativas na cobertura, pois *Calathea monophylla* ocupou 15,9% na estação seca e

Calathea capitata, 18,2% na estação úmida. Os indivíduos dessas espécies possuem pedúnculo bastante alongado, além de um grande número de espatas, o que promove uma maior ocupação das áreas das parcelas amostradas. Na referida trilha, *C. capitata* apresentou altura média de 102 cm e *C. monophylla*, 42 cm; o peso de suas folhas fez com que caíssem para os lados promovendo uma maior ocupação das parcelas.

A análise da frequência relativa, comparando-se as estações, demonstrou que não houve diferenças marcantes. *Euterpe edulis* obteve as maiores frequências em ambas as estações (12,9% na seca e 10,6% na úmida), seguida de *Cupania oblongifolia* (6,4% na seca e 5,7% na úmida). Verifica-se que a diferença entre a frequência relativa da primeira espécie em relação à segunda é de aproximadamente o dobro, o que demonstra a importância considerável de *Euterpe edulis* nesta trilha.

O índice do valor de importância apontou *Euterpe edulis* como a mais importante, independentemente da estação amostrada, em consequência das maiores contribuições da cobertura e frequência relativas. Comparativamente, as espécies do gênero *Calathea*, que ocuparam praticamente com mesmo valor o segundo lugar nesse parâmetro, também apresentaram aproximadamente metade do valor de importância de *E. edulis* (figura 58).

A análise dos dados obtidos na estação seca e na estação úmida apontaram índices de Shannon e equabilidade altos.

Trilha Reserva Biológica– Estação seca x Estação úmida

A curva de rarefação com intervalo de confiança de Jackknife é apresentada na figura 59. A estabilização da curva de rarefação permitiu verificar que houve suficiência amostral florística da área estudada.

Os descritores quantitativos referentes a TRB estação seca e úmida são apresentados nas tabelas 17 e 18, respectivamente.

A distribuição da quantidade de indivíduos nessa trilha foi bastante homogênea, sendo 273 na estação seca e 262 na estação úmida, em termos percentuais 51% na seca e 49% na úmida. As espécies mais abundantes foram, na estação seca, *Cupania oblongifolia*, com 30 indivíduos e *Calathea monophylla*, com 28 indivíduos na úmida.

O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que estatisticamente não houve diferenças significativas entre o número de indivíduos na estação seca e úmida da trilha Reserva Biológica ($p = 0,49$).

A cobertura relativa apresentou dados variados, exceção feita às espécies do gênero *Calathea*, haja vista que *Calathea capitata* apresentou cobertura de 22,8% na estação seca,

enquanto *Calathea monophylla*, 31,2%. Conforme apresentado anteriormente, as referidas espécies possuem arquitetura foliar que contribuem para a considerável representatividade na cobertura do estrato inferior.

Em relação à estação seca, *Euterpe edulis* apresentou maior percentual de frequência relativa, 7,3% e com o mesmo percentual, *Cupania oblongifolia* aparece como a principal no que se refere à estação úmida.

Nessa trilha, em ambas as estações, as espécies do gênero *Calathea* apresentaram maiores valores de importância, sendo 27,68 para *Calathea capitata*, na estação seca e 36,8 para *Calathea monophylla*, na estação úmida. A maior contribuição para esses valores foi dada pela cobertura relativa, haja vista a arquitetura foliar dessas plantas. Já *Euterpe edulis* apresentou destaque na estação seca em razão, também, da frequência relativa. Ou seja, em ambos os casos, a combinação de uma grande quantidade de indivíduos dessas espécies e a arquitetura foliar que possuem foram os fatores determinantes para o sucesso de ocupação da área amostral, quando avaliados seus índices do valor de importância (figura 60).

Em ambas as estações, os índices de diversidade de Shannon e de equabilidade apontam para uma alta diversidade de espécies.

Variação Estacional entre as trilhas

A análise da variação estacional entre as trilhas mostrou que, em relação ao número de indivíduos, tanto na estação seca quanto na úmida, a área amostral da trilha Reserva Biológica apresentou a menor abundância (273 indivíduos, 262, respectivamente, em números absolutos), fato ocorrido por este trecho da floresta do PEFI ser mais preservado e ser representado por floresta secundária com espécies arbóreas bem estabelecidas, possuindo um estrato inferior mais rico em espécies.

A trilha Nascente foi a que apresentou menores índices em relação à abundância de indivíduos (283) e à riqueza de espécies, tanto na estação seca quanto na úmida, respectivamente, 74 e 64 espécies, apresentando uma das menores contribuições em termos de biodiversidade entre as três trilhas estudadas do PEFI. Entende-se biodiversidade como o “sinônimo de riqueza de espécies e abundância relativa de espécies no tempo e no espaço” (Hubbell 2001 *apud* Magurran 2013).

Entre as espécies que ocorreram com maiores números de indivíduos nas trilhas durante a estação seca, podemos citar *Parodiolyra micrantha* (198 indivíduos) na TTB, seguida de *Euterpe edulis* (152) e *Syagrus romanzoffiana* (40) na TN, e *Cupania oblongifolia* (30) na TRB.

Na estação úmida, *E. edulis* ocorreu com 93 indivíduos na TN, seguida de *P. micrantha* (66) e *E. edulis* (66) ambas na TTB; *S. romanzoffiana* (37) na TN e *Calathea monophylla* (28) na TRB.

A maior cobertura foi dada pela espécie *E. edulis* (41,4%) na TN, seguida de *P. micrantha* (40,9%) na TTB e *C. capitata* (22, 8%) na TRB durante a estação seca. Já na estação úmida *Calathea monophylla* (31,2%) foi a espécie com maior cobertura na TRB, seguida de *E. edulis* (30,64%) na TN e *P. micrantha* (28%) na TTB.

Em relação à frequência, a espécie *E. edulis* (12,9%) foi a mais frequente na TN, seguida de *P. micrantha* (9,2%) na TTB e *C. oblongifolia* (7,27%) na TRB, durante a estação seca; na estação úmida as mesmas espécies foram as mais frequentes mas com ocupações diferentes, *E. edulis* na TN (10,5%), *C. oblongifolia* na TRB (7,3%) e *P. micrantha* na TTB (6,7%).

Durante a estação seca as espécies com maiores valores de importância foram *E. edulis* (54,3%) na TN, seguida de *P. micrantha* (50%) na TTB e *C. capitata* (28%) na TRB; na estação úmida *C. monophylla* (37%) na TRB, seguida de *P. micrantha* (35%) na TTB e *C. capitata* (23%) na TN (figura 61). Os valores do índice de diversidade de Shannon (H') mostraram que a trilha Reserva Biológica, em ambas as estações (Seca = 3,796 nats ind⁻¹ e Úmida = 3, 838 nats ind⁻¹) foi a trilha que representou melhor a diversidade de espécies, sendo também a mais uniforme na distribuição dos indivíduos x espécies dentro das amostras nas estações ($J = 0,859$).

A trilha menos diversificada e menos uniforme na distribuição dos indivíduos em ambas as estações foi a trilha Nascente com valores de $H' = 2,864$ nats ind⁻¹ e $J = 0,665$ na estação seca; e $H' = 2,966$ nats ind⁻¹ e $J = 0,713$ na estação úmida.

Para a estação seca, o teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que estatisticamente houve diferenças significativas nos números de indivíduos entre as trilhas Terra Batida x Nascente ($p = 0,05$) e Terra Batida x Reserva Biológica ($p = 0,05$); já entre as trilhas Nascente x Reserva Biológica não houve diferenças ($p = 0,27$).

Na estação úmida não houve diferenças significativas nos números de indivíduos entre as trilhas Terra Batida x Reserva Biológica ($p = 0,27$); já entre as trilhas Terra Batida x Nascente ($p = 0,008$) e entre as trilhas Reserva Biológica x Nascente ($p = 0,05$) houve diferenças significativas.

AGRUPAMENTO

Estação Seca

A análise de agrupamento para a estação seca mostrou que houve similaridade entre as áreas amostrais estudadas, possibilitando visualizar um bom agrupamento entre as trilhas. Pela análise da figura 62, nota-se à esquerda, parcelas da trilha Nascente, no nível intermediário parcelas correspondentes à trilha Reserva Biológica e à direita parcelas da trilha Terra Batida. As trilhas que obtiveram maior afinidade foram trilha Nascente e trilha Reserva Biológica, como pode ser observado pelo agrupamento de suas parcelas. Já as parcelas da trilha Terra Batida aparecem isoladas. A correlação cofenética foi de 0,69, mostrando a baixa distorção e boa confiabilidade do dendrograma.

Estação Úmida

O dendrograma da estação úmida (figura 63) foi menos coeso, mas ainda assim mostrou similaridade entre as três trilhas estudadas. Verifica-se que as parcelas são agrupadas, onde é possível se observar à esquerda, um predomínio de parcelas da trilha Reserva Biológica; o nível intermediário é composto por parcelas tanto da trilha Reserva Biológica quanto da Nascente; e à direita, as parcelas da trilha Terra Batida apresentam-se isoladas, porém com algumas parcelas que se misturam com as das trilhas Nascente e Reserva Biológica. A correlação cofenética foi de 0,67, considerada com baixa distorção, conforme a linha de igualdade, pois valores de 0,7 ou mais são considerados satisfatórios.

ANÁLISE MULTIVARIADA

Ordenação por trilhas e estações

O primeiro eixo da DCA representa 31,6% da variação (autovalor 0,832) e o segundo eixo representa 26,5% (autovalor 0,697), totalizando 58,1%, mostrando que há uma sobreposição de espécies no estrato inferior das trilhas. As unidades amostrais formaram pelo menos dois conjuntos bem definidos representadas pelas trilhas Terra Batida e Reserva Biológica (figura 64). Algumas espécies não se agruparam, *Calathea capitata* foi abundante nas trilhas Nascente e Reserva Biológica, *Ctenanthe* sp., *Chusquea capituliflora*, *Ichnanthus*

inconstans, *Mansoa schwackei*, *Olyra glaberrima* e *Psychotria malaneoides*, na trilha Terra Batida; *Calyptranthes grandifolia* e *Cryptocarya mandioccana* na trilha Nascente.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados de regressão linear múltipla da precipitação média mensal mostra que não há influência da pluviosidade sobre a abundância de indivíduos ($R_{\text{múlt}} = 0,068$; $R^2_{\text{aj}} = 0,016$; $F = 0,807$; $p = 0,388$); em relação à temperatura média, os dados também não foram significativos na comparação da abundância de indivíduos ($R_{\text{múlt}} = 0,022$; $R^2_{\text{aj}} = -0,066$; $F = 0,250$; $p = 0,626$), mostrando que não há uma dependência dos fatores climáticos na composição e estrutura do estrato inferior.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alta diversidade de espécies e formas de crescimento detectadas no estrato inferior de trechos de floresta que margeiam as trilhas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) reforça a importância deste fragmento florestal urbano em meio a Região Metropolitana de São Paulo, principalmente pela sua riqueza de espécies. Pelo exposto, recomenda-se a criação de Unidades de Conservação mesmo em fragmentos pequenos ou isolados para que haja uma maior preservação de nossas espécies da flora e fauna.

O método de amostragem por parcelas apresentou-se eficiente para verificar a composição, a diversidade e a estrutura do estrato inferior. Apesar de não ter sido objetivo deste estudo avaliar diferentes métodos de amostragem, sugere-se para estudos em Floresta Ombrófila densa, em trechos urbanos mais perturbados, área amostral de 120 m².

A trilha Reserva Biológica (TRB), considerada com menor grau de impacto, apresentou similaridade em relação à trilha Terra Batida (com maior grau), em termos de riqueza de espécies, o que demonstra que, em se tratando do estrato inferior da floresta, a trilha mais conservada (TRB) não possui estrato inferior mais rico. A trilha Terra Batida (com maior grau de impacto) apresentou maior abundância de indivíduos.

A forma de crescimento mais representativa do estrato inferior de trechos de floresta adjacentes às três trilhas estudadas foi a Arbórea, em relação a riqueza de espécies e em, relação ao número de indivíduos, foi Palmeira.

As espécies exóticas não foram representadas em termos de riqueza de espécies, sendo encontrada somente *Archontophoenix cunninghamiana*, que foi mais representativa na trilha Terra Batida, porém com abundância insignificante. Vale ressaltar a presença desta espécie na TRB, devendo-se realizar o controle e manejo para que não afete a riqueza de espécies.

Avaliando-se as estações climáticas dentro e entre as trilhas, verificou-se que não ocorreu diferenças significativas em termo de riqueza de espécies, principalmente na TRB.

No estudo quantitativo, a abundância apresentou diferenças na estação seca para as trilhas Terra Batida e Reserva Biológica, que foram as trilhas mais similares neste estudo.

A trilha Terra Batida, apesar de ter grau de impacto maior, apresentou-se com melhor estrutura no estrato inferior. Em relação às formas de crescimento, riqueza e número de indivíduos amostrados, somos levados a crer que o trecho de floresta que margeia esta trilha está em processo dinâmico de regeneração, podendo estruturar melhor os demais estratos da floresta ao longo do tempo, levando ao fechamento de suas bordas.

Conclui-se que a trilha Nascente seja a mais instável em relação ao estrato inferior, provavelmente pela heterogeneidade de sua composição de espécies, pela disponibilidade hídrica (nascente e córrego Pirarungáua) e pelo relevo acentuado que apresenta na lateral

direita da trilha; o qual leva a uma lixiviação maior de nutrientes, perda de camada de serrapilheira e modificações edáficas, embora não tenham sido avaliados esses dados no presente estudo. Nota-se que, tendo em vista sua conformação em vale, prevalece a ocorrência de espécies tolerantes a solos encharcados, como *Euterpe edulis*, *Calathea monophylla* e *Calathea capitata*, tornando o estrato inferior com menor número de espécies, mas com maior número de indivíduos.

A TRB pode ser considerada a mais conservada em relação ao grau de impacto (baixo), apresentando pouca abundância de indivíduos e maior riqueza de espécies distribuídas de maneira mais homogênea nas unidades amostrais instaladas nessa trilha.

A vegetação adjacente às trilhas parece não ser influenciada pelo uso de visitantes espontâneos, escolares, ou pelo manejo, mas sim pela capacidade de resiliência e heterogeneidade da sua estrutura, tomando-se por base seu histórico de uso e, principalmente, pelo histórico de suas implantações.

A trilha Terra Batida, por exemplo, apresenta-se como a mais impactada pela constituição de trilhas secundárias, as quais promoveram um aumento do efeito de borda.

A trilha Nascente parece ser, também, mais influenciada pelo seu histórico de uso antes de receber a passarela suspensa, pois desde 2006 não há atividades humanas nas áreas adjacentes à trilha, o que poderia promover um impacto na vegetação que a margeia.

A trilha Reserva Biológica de baixo impacto não possui visitação. A vegetação adjacente a ela somente é utilizada por pesquisadores para fins de pesquisa. É comum a utilização do manejo por meio de carros pesados passando pela trilha propriamente dita, porém ambos os casos ocorrem muito esporadicamente, pois o manejo na vegetação que margeia as três trilhas estudadas praticamente não é realizado.

Conclui-se que os tipos de uso ou os graus de impacto das trilhas relatados no estudo do componente arbóreo realizado por Juliana K.R. Hirata, em 2006, não influenciaram a riqueza de espécies e a abundância indivíduos do estrato inferior. Parece-nos que a vegetação existente no estrato inferior de trechos de floresta adjacente às trilhas do PEFI está em processo de reorganização dos espécimes botânicos que ali habitam.

Sugere-se que sejam realizados mais estudos em vegetações adjacentes às trilhas, principalmente quanto ao controle e manejo de populações dominantes, exóticas e invasoras, uma vez que a vegetação que margeia trilhas mostra características próprias e não menos importantes que fragmentos florestais não perturbados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, F.F.A., Schaefer, S.M., Lopes, E.A. & Toledo, C.B.** 2002. Produção de mudas de palmito-juçara *Euterpe Edulis*. Instituto de Botânica, São Paulo, Folheto 26, 16p.
- Andrade, P.M.** 1992. Estrutura do Estrato Herbáceo de Trechos da Reserva Biológica Mata do Jambreiro, Nova Lima, MG. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- APG III.** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Aragaki, S. & Mantovani, W.** 1998. Caracterização do clima e da vegetação de um remanescente florestal no Planalto Paulistano (SP). In: Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Águas de Lindóia, Academia de Ciências e Letras do Estado de São Paulo, São Paulo, ACIESP 104, vol II, pp. 25-36.
- Aun, M. V.** 2012. Jardim Botânico de São Paulo, versão eletrônica. Instituto de Botânica, São Paulo.
- Barbosa, L.M., Potomati, A & Peccinini, A.A.** 2002. O PEFI: histórico e legislação pp. 15-28. In: D.C. Bicudo, D.C de., Forti, M.C & Bicudo & C.E.M (orgs.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, 351 p.
- Barros, A., Gonnet, J., Pickering, C.** 2013. Impacts of informal trails on vegetation and soils in the highest protected area in the Southern Hemisphere. *Journal of environmental management* 127, pp. 50-60.
- Barros, F., Mamede, M.C.H., Melo, M.M.F., Lopes, E.A., Jung-Mendaçolli, S.L., Kirizawa, M., Muniz, C.F.S., Watanabe, H.M., Chiea, S.A.C. & Melhem, T.S.** 2002. A Flora Fanerogâmica do PEFI: composição, afinidades e conservação. In: D.C. Bicudo, M.C. Forti & C.E.M. Bicudo (orgs.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, pp. 93-110.
- Bencke, C.S.C. & Morellato, P.C.** 2002. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 25 (2): 237-248.
- Benzing, D.H.** 1990. Vascular epiphytes. Cambridge University Press, Cambridge.

- Bernacci, L.C.** 1992. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta no município de Campinas, com ênfase nos componentes herbáceo e arbustivo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Bicudo, D.C., Forti, M.C. & Bicudo, C.E.M. (orgs.).** 2002. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Bottollier-Curtet, M., Tabacchi, A.M.P. & Tabacchi, E.** 2013. Competition between young exotic invasive and native dominant plant species: implications for invasions within riparian areas. *Journal of vegetation Science* 24: 1033-1042.
- Braun-Blanquet, J.** 1979. *Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume Ediciones, Madrid.
- Byers, J.E.** 2002. Impact of non-indigenous species on natives enhanced by anthropogenic alteration of selection regimes. *Oikos* 97: 449-458.
- Carvalho, L.B.** 2013. *Plantas Daninhas*, 1ª edição.
- Catharino, E.L.M. & Aragaki, S.** 2008. “A vegetação do Município de São Paulo: de Piratininga à metrópole paulistana”. *In: Malagoli, L. R., Bajesteiro, F. B., Whately, M. (orgs.). além do concreto: contribuições para a proteção da biodiversidade paulistana*. Instituto Socioambiental, São Paulo, pp. 54-91.
- Cerati, T.M.** 2000. Proposta de implantação de duas trilhas interpretativas para o Jardim Botânico de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Cerati, T.M., Ganzelli, J.P., Gomes, E.P.C., Bicudo, D.C. & Aun, M.V.** 2007. Trilha da Nascente do Riacho do Ipiranga: conservação, manejo, educação e inclusão social. *In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2007, Curitiba. Anais Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, v. 1.*
- Cersósimo, L.F.** 1993. Variações Espaciais e temporais no estabelecimento de plântulas em trecho de Floresta Secundária em São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Cestaro, L.A., Waechter, J.L. & Baptista, L.R. de M.** 1986. Fitossociologia do estrato herbáceo da mata de Araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. *Hoehnea* 13: 59-72.
- Chazdon, R.L.** 2008. Chance and determinism in tropical forest succession. *In: W. Carson & S. A. Schnitzer (eds.): Tropical forest community ecology*. Wiley-Blackwell Publishing, Oxford, pp. 384-408.

- Chazdon, R.L.** 2012. Regeneração de Florestas Tropicais. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais, 73: 195-218.
- Citadini-Zanette, V.** 1984. Composição florística e fitossociológica da vegetação herbácea terrícola de uma mata de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, 32: 23-62.
- Citadini-Zanette, V., Pereira, J.L., Jarenkow, J.A., Klein, A.S. & Santos, R.** 2011. Estrutura da sinúsia herbácea em Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional de Aparados da Serra, Sul do Brasil. Revista de Biociências 9: 56-63.
- Cole, D.N.** 1986. Recreational impacts on backcountry campsites in Grand Canyon National Park, Arizona, USA. Environmental Management 10: 651-659.
- Cole, D.N.** 2004. Impacts of hiking and camping on soils and vegetation. *In*: Buckley, R. (Ed.), Environmental Impacts of Ecotourism. CABI Publishing, New York, pp. 41-60.
- Collwell, R. K.** 2013. EstimateS, Version 9:0: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide). Freeware for Windows and Mac OS. EstimateS. Disponível em <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates> (acesso em 21-III-2013).
- Davison, C.P.** 2009. Estrutura de Clareiras e a presença de bambus em um fragmento de floresta atlântica, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.
- Diesel, S. & Siqueira, J.C. de.** 1991. Estudo fitossociológico herbáceo/arbustivo da mata ripária da bacia hidrográfica do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul. Pesquisas 42: 205-257.
- Donadio, N.M.M. & Demattê, M.E.S.P.** 2000. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de Canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub) e jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra* (Vell) Fr. All. Ex Benth) - Fabaceae. Revista Brasileira de Sementes 22: 64-73.
- Dornelles, L.P.P. & Negrele, R.R.B.** 1999. Composição florística e estrutura do compartimento herbáceo de um estágio sucessional avançado da Floresta Atlântica, no sul do Brasil. Biotemas 12 (2):7-30.
- Duke, J.A.** 1969. On tropical tree seedlings. 1. Seeds, seedlings, systems and systematics. Annals of the Missouri Botanical Garden. 56: 125-61.
- Dupuy, J.M. & Chazdon, R.L.** 2006. Effects of vegetation cover on seedling na sapling dynamics in secondary tropical wet forests in Costa Rica. Journal of Tropical Ecology 22: 65-76.
- Eisenlohr, P.V.** 2008. Composição florística e aspectos ecológicos de comunidades arbóreas adjacentes a trilhas em duas áreas de Floresta Atlântica do Sudeste brasileiro. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.

- Eisenlohr, P.V., Melo, M.M.R.F de. & Silva, A.V.** 2009. Trilhas afetam comunidades arbóreas florestais? Dois levantamentos na Floresta Atlântica do Sudeste Brasileiro. *Hoehnea* 36: 293-302.
- Felippi, M.** 2010. Morfologia e Silvicultura de espécies arbóreas da Floresta Estacional Decidual. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- Fernandes, A.J., Reis, L.A.M. & Carvalho, A.** 2002. Caracterização do meio físico. *In*: Bicudo, D.C., Forti, M.C. & Bicudo, C.E.M. (orgs.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Ferreira, F.M, Costa, A.F. & Forzza, R.C.** 2009. Bambusoideae (Poaceae) no Parque Estadual de Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 27: 203-218.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica de São Paulo, Série Documentos, p. 62.
- Figueiredo, C.F.** 2011. Anatomia e identificação macroscópica caulinar das lianas ocorrentes na mata da Reserva Florestal do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Figueiró, A.S.** 2005. Mudanças ambientais na interface floresta - cidade e propagação de efeito de borda no Maciço da Tijuca - Rio de Janeiro - RJ. Rio de Janeiro, 2005. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Figueiró, A.S. & Netto, A.L.C.** 2009. Impacto Ambiental ao longo de trilhas em áreas de Floresta Tropical de Encosta: Maciço da Tijuca Rio de Janeiro-RJ. *Revista de Geografia* 8.
- Forzza, R.C., Stehmann, J.R., Nadruz, M., Filardi, F.L.R., Costa, A., Carvalho Jr, A.A., Peixoto, A. L., Walter, B.M.T., Bicudo, C., Moura, C.W.N., Zappi, D., Costa, D.P da., Lleras, E., Martinelli, G., Lima, H.C. de., Prado, J., Baumgratz, J.F.A., Pirani, J.R., Sylvestre, L.S., Maia, L.C., Lohmann, L.G., Paganucci, L., Alves, M.V.S., Silveira, M., Mamede, M.C.H., Bastos, M.N.C., Morim, M.P., Barbosa, M.R., Menezes, M., Hopkins, M., Evangelista, P.H.L., Goldenberg, R., Secco, R., Rodrigues, R.S., Cavalcanti, T. & Souza, V.C.** 2012. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012> (acesso em 4-I-2013).
- Fundação Florestal sobre o Parque Estadual da Cantareira.** 2014. Disponível em <http://fflorestal.sp.gov.br/files/2012/01/PECantareira/Anexos> (acesso em 12-I-2014).
- Genovesi, P.** 2005. Eradications of invasive alien species in Europe: a review. *Biological Invasions* 7: 127-133.

- Gentry, A.H.** 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84.
- Gentry, A.H. & Dodson H.C.** 1987. Contribution of non-trees to species richness of tropical rain forest. *Biotropica* 19:149-156.
- Gilliam, F.** 2006. Response of the herbaceous layer of forest ecosystems to excess nitrogen deposition. *Journal of ecology* 94: 1176-1191.
- Gilliam, F.S., Turrill, N.L. & Adams, M.B.** 1995. Herbaceous-layer and overstory species in clear-cut and mature central Appalachian hardwood forests. *Ecological Applications* 5: 947-55.
- Gilliam, F.** 2007. The ecological significance of the herbaceous layer in Temperate Forest Ecosystems. *BioScience* 57: 845-858.
- Godoy, M.G. & Trufem, S.F.B.** 2007. Lugares de memória: O Parque Estadual Fontes do Ipiranga e o Museu Paulista. *Pesquisa em debate* 4.
- Gomes, E.P.C. & Mantovani, W.** 2001. Size structure in a warm temperate forest tree populations in São Paulo, SP, Southeastern Brazil. *Naturalia* 26, 1: 131-158.
- Google Earth.** 2014. Disponível em <http://mapas.google.com> (acesso em 01-II-2014).
- Grime, J.P., Mason, G., Curtis, A.V., Rodman, J., Band, S.R., Mowforth, M.A.G., Neal, A.M. & Shaw, S.** 1981. A comparative study of germination characteristics in a local flora. *Journal of Ecology* 69: 1017-1059.
- Griscom, BW. & Ashton, P.M.S.** 2003. Bamboo control of forest succession. *Southeastern Peru* 175: 445-454.
- Grombone-Guaratini, M.T.** 1999. Dinâmica de uma floresta Estacional Semidecidual: o banco, a chuva de sementes e o estrato de regeneração. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Groth, D.** 1984. Unidade de dispersão e plântulas de espécies de plantas invasoras. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Grubb, P.J., Lloyd, J.R., Pennington, T.D. & Whitmore, T.C.** 1963. A comparison of montane and lowland rain forest in Ecuador. *Journal of Ecology* 51: 567-601.
- Gurgel, E.S.C., Santos, J.U.M., Lucas, F.C.A. & Bastos M.N.C.** 2012. Morfologia de plântulas de Leguminosae e o potencial sistemático. *Rodriguésia* 63:065-073.
- Hall, C.N. & Kuss, F.R.** 1989. Vegetation alteration along trails in Shenandoah National Park, Virginia. *Biological Conservation* 48: 211-227.
- Hammer, O., Harper, D.A.T & Ryan, P.D.** 2001. PAST: Paleontological Statistics package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 4: pages not numbered.

- Hassui, Y., Dantas, A.L., Carneiro, C.D.R & Bistrichi, C.A.** 1981. O embasamento Pré-Cambriano e o Eopaleozóico em São Paulo. *In: Almeida et al. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000, publicação IPT nº 1.184 (Monografia 6), São Paulo, v. 1.*
- Hill, M.O.** 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.
- Hirata, J.K.R.** 2006. Composição florística e estrutura do componente arbóreo sob interferência de trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.
- Hirata, J.K., Melo, M.M.R.F., Eisenlohr, P.V.** 2010. Padrões florísticos do componente arbóreo sob interferência de trilhas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Transição em São Paulo, SP, Brasil. *Hoehnea* 37: 555-570.
- Hoehne, F.C., Kuhlmann, M. & Handro, O.** 1941. O Jardim Botânico de São Paulo. Departamento de Botânica do Estado de São Paulo.
- Hoehne, F.C.** 1949. Relatório Anual do Instituto de Botânica: exercício de 1948. Secretaria de Agricultura, São Paulo.
- Hubbell, S.P.** 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton University Press, Princeton.
- Instituto Hórus.** 2014. Disponível em <http://i3n.institutohorus.org.br/> (acesso em 12-I-2014).
- Ivanauskas, N.M., Monteiro, R. & Rodrigues, R.R.** 2001. Levantamento florístico de trecho de floresta Atlântica em Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil. *Naturalia* 26: 97-129.
- Jurinitz, C.F., Oliveira, A. A. & Bruna, E.M.** 2013. Abiotic and biotic influences on early-stage survival in two shade-tolerant tree species in Brazil's Atlântic Forest. *Biotropica*, Volume 45, Issue 6, p. 728-736, November.
- Kainer, K.A., Wadt, L.H.O., Gomes-Silva, D.A.P., Capanu, M.** 2006. Liana loads and their association with *Bertholletia excelsa* fruit and nut production, diameter growth and crown attributes. *Journal of Tropical Ecology* 22: 147-154.
- Kersten, R.A. & Silva, S.M.** 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em florestas da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 213-226.
- Knobel, M.G.** 1995. Aspectos da regeneração natural dos componentes arbóreoarbustivo, de trecho da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica, São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Köppen, W.** 1948. Climatologia. Editora Fondo de Cultura Económica, México.

- Kozera, C.** 2001. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Kozera, C., Rodrigues, R.R. & Dittrich, V.A.O.** 2009. Composição florística do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Densa Montana, Morretes, PR, Brasil. *Floresta* 39: 323-334.
- LaPaix, R. & Freedman, B.** 2010. Vegetation structure and composition within urban parks of Halifax Regional Municipality, Nova Scotia, Canada. *Landscape and Urban Planning*, 98: 124-135.
- Leonhardt, C., Bueno, O.L., Calil, A.C., Busnello, A. & Rosa, R.** 2008. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica do Garaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia* 63: 5-14.
- Liddle, M.J.** 1975. A selective review of the ecological effects of human trampling on natural ecosystems. *Biological Conservation*. 7: 17-39.
- Liddle, M.J.** 1997 *Recreation Ecology*. Chapman & Hall, London.
- Lima, C.P., Cunico, M.M., Trevisan, R.R., Philippsen, A.F., Miguel, O.G. & Miguel, M.D.** 2011. Efeito alelopático e toxicidade frente à *Artemia salina* Leach dos extratos do fruto de *Euterpe edulis* Martius, *Acta Botanica Brasilica* 25: 331-336.
- Lima, C.P.** 2012. Estudo fitoquímico, Bromatológico e das propriedades biológicas de frutos de *Euterpe Edulis* Martius (Arecaceae). Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Lima, E.N.** 2007. Variações na dinâmica de algumas populações herbáceas de uma área de Caatinga de Pernambuco, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- Lima, R.A.F, Gandolfi, S.** 2009. Structure of the herb stratum under different light regimes in the Submontane Atlantic Rain Forest. *Brazilian Journal of Biology*, volume 69: 2, p. 289-296.
- Maciel, L.A., Roncero-Siles, M.F & Bitencourt, M.D.** 2011. Alterações na vegetação herbácea de floresta ombrófila densa decorrentes do uso em uma trilha turística na Serra do Mar em São Paulo, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25: 628-632.
- Magalhães, M.A.F., Cortines, E., Melo, A.L., Valcarcel, R.** 2005. Influência da sazonalidade nos processos de regeneração espontânea na serra Madureira-Mendanha, RJ. *In: VI Simpósio Nacional sobre Áreas Degradadas e II Congresso Latino Americano de Recuperação de Áreas Degradadas.*
- Magurran, A.E.** 1996. *Ecological diversity and its measurement*. Chapman & Hall, Londres.

- Magurran, A.E.** 2013. Medindo a Diversidade Biológica. Tradução de Dana Moiana Vianna, Editora da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, p. 261.
- Mantovani, W.** 1987. Análise florística e fitossociológica do estrato herbáceo-subarbustivo do Cerrado na Reserva Biológica de Mogi-Guaçu e em Itirapina, São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Mantovani, W. & Martins, F.R.** 1993. Florística do Cerrado na Reserva Biológica de Moji-guaçu, SP. *Acta Botanica Brasilica* 7: 28.
- Marques, M.C.M. & Oliveira, P.E.A.M.** 2004. Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas florestas de restinga da Ilha do Mel, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 713-723.
- Martinelli, G. & Moraes, M.A.** 2013. Livro Vermelho da Flora do Brasil, Centro Nacional de Conservação da Flora, 1ª edição, Andrea Jakobsoni/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 1100.
- Martini, A.M.Z., Santos, F.A.M., Prado, P.I., Jardim, J.G.** 2007. Community structure of vascular plants in treefall gaps and fire-disturbed habitats in the Atlantic rainforest, Southern Bahia, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 30: 303-313.
- Meira Neto, J.A.A. & Martins, F.R.** 2003. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da Mata da Silvicultura, uma Floresta estacional Semidecidual no Município de Viçosa, MG. *Revista Árvore* 27: 459-471.
- Meira-Neto, J.A.A., Martins, F.R. & Souza, A.L.** 2005. Influência da cobertura e do solo na composição florística do sub-bosque em uma floresta estacional semidecídua em Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 473-486.
- Meira-Neto, J.A.A., Martins, F.R., Valente, G.E.** 2007. Composição florística e espectro biológico na Estação Ecológica de Santa Bárbara, Estado de SP, Brasil. *Revista Árvore* 31: 907-922.
- Melhem, T.S., Giulietti, A.M., Forero, E., Barroso, G.M., Silvestre, M.S.F., Jung, S.L., Makino, H., Melo, M.M.R.F., Chiea, S.C., Wanderley, M.G.L., Kirizawa, M. & Muniz, C.** 1981. Planejamento para a elaboração da “Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)”. *Hoehnea* 9: 63-74.
- Melo, A.S.** 2008. O que ganhamos “confundindo” riqueza de espécie e equabilidade em um índice de diversidade? *Biota Neotrópica* 8: 21-27.
- Mendes, F.S., Jardim, F.C.S., Carvalho, J.O.P., Lima, T.T.S. & Souza, D.V.** 2012. Dinâmica da composição florística do sub-bosque em floresta tropical manejada no município de Moju, estado do Pará, Brasil. *Ciências Agrárias* 55: 117-123.

- Ministério do Meio Ambiente.** 2000. Secretaria de Biodiversidade e Florestas - Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade. Convenção sobre Biodiversidade Biológica, Biodiversidade 2.
- Ministério do Meio Ambiente.** 2006. Espécies exóticas invasoras: situação brasileira. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 24p.
- Ministério do Meio Ambiente.** 2008. Instrução Normativa Nº 6, de 23-IX-2008. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf. (acesso 12-I-2014).
- Mishra, A.K., Behera, S.K., Singh, K., Mishra, R.M., Chaudhary, L.B. & Singh, B.** 2013. Effect of abiotic factors on understory community structures in moist deciduous forests of northern India. *Forest Science and Practice* 15: 261-273.
- Missouri Botanical Garden.** 2007. Missouri Botanical Garden's Vast (Vascular Tropicos) nomenclatural database and associated authority files. Disponível em <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html> (acesso em 4-I-2013).
- Munhoz, C.B.R & Felfili, J.M.** 2006. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20: 671-685.
- Negrelle, R.R.B.** 1995. Composição florística, estrutura fitossociológica e dinâmica da regeneração da floresta atlântica na Reserva Volta Velha, município de Itapoá, SC. São Carlos. Tese de Doutorado, Universidade de São Carlos, São Carlos.
- Negrelle, R.R.B.** 2006. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Planície Quaternária. *Hoehnea* 33: 261-289.
- Oliveira, R.J., Mantovani, W. & Melo, M.M.R.F.** 2001. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. *Acta Botanica Brasilica* 15: 391-412.
- Parker, I.M., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Goodell, K., Wonham, M., Kareiva, P.M., Willianson, M.H., Hodle, B.V., Moyle, P.B., Byers, J.E & Goldwasser, L.** 1999. Impact: toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. *Biological Invasions* 1: 3-19.
- Parker, G.G. & Brown, M.J.** 2000. Forest canopy stratification - Is it useful? *The american naturalist*, vol. 55, n. 4, april.
- Penhalber, E.F.** 1995. Dinâmica do banco de plântulas em um trecho de mata em São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Pérez-Salicrup, D.R., Sork, V.L., Putz, F.E.** 2001. Lianas and trees in a liana forest of Amazonian Bolivia. *Biotropica* 33: 34-47.

- Pielou, E.C.** 1984. The interpretation of ecological data. A primer on classification and ordination. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Pivello, V.R. & Peccinini, A.A.** 2002. A vegetação do PEFI. *In*: D.C. Bicudo, M.R. Forti, & C.E.M. Bicudo (orgs.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, pp. 75-92.
- Plue, J., Gils, B.V., Schrijver, A. De., Peppler-Lisbach, C., Verheyen, K. & Hermy, M.** 2013. Forest herb layer response to long-term light deficit along a forest developmental series. *Acta Oecologica* 53: 63-72.
- Polisel, R.T.** 2011. Florística e fitossociologia do estrato herbáceo e da regeneração arbórea de trecho de floresta secundária em Jquitiba, SP, Brasil. *Ciência Florestal* 21: 273-284.
- Polisel, R.T. & Franco, G.A.D.C.** 2010. Comparação florística e estrutural entre dois trechos de Floresta Ombrófila Densa em diferentes estádios sucessionais, Jquitiba, São Paulo, SP, Brasil. *Hoehnea* 37: 691-718.
- Polo, S.H.O.** 2006. Estrutura e desenvolvimento de sementes de *Paullinia l.* (Sapindaceae). Dissertação de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Porto, M.L.** 2008. Comunidades vegetais e fitossociologia: Fundamentos para avaliação e manejo de ecossistemas. Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.34-40.
- Potito, A.P. & Beatty, S.W.** 2005. Impacts of recreation trails on exotic and ruderal species distribution in grassland areas along the Colorado front range. *Environmental management* 36: 230-236.
- Pysek, P.** 1995. On the terminology used in plant invasion studies. *In*: P. Pysek, K. Prach, M. Rejmánek & M. Wade (eds.). *Plant invasions: general aspects and special problems*. Academic Publishing, Amsterdam, pp. 71-81.
- Raunkiaer, C.** 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford, Clarendon apud Martins, F. R. & Batalha, M. A. 2001. Formas de vida, espectro biológico de Raunkiaer e fisionomia da vegetação. Texto de apoio apresentado aos alunos da disciplina BT-682 Ecologia Vegetal do Curso de Ciências Biológicas, Bacharelado Modalidade Ambiental. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. Departamento de Botânica.
- Reis, R.** 1995. Dispersão de sementes de *Euterpe Edulis* Martius (Palmae) em uma floresta umbrófila densa montana da encosta atlântica em Blumenau, SC. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Reis, L.A.M.** 2002. Resíduos sólidos e líquidos encontrados no PEFI. *In*: D.C. Bicudo, M.R. Forti & C.E.M. Bicudo (orgs.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização. Secretaria de Estado, São Paulo, pp. 259-269.
- Ribeiro, T.M., Ivanauskas, N.M., Martins, S.V., Polisel, R.T., Santos, R.L.R. & Neto, A.M.** 2013. Mixed rain forest in Southeastern Brazil: tree species regeneration and floristic relationships in a remaining stretch of forest near the city of Itaberá, Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 27: 71-86.
- Ricardi, M.** 1996. Morfología de plántulas de bejucos de um bosque montano bajo. *Plantula* 1: 13-54.
- Richards, P. W.** 1952. The tropical rain forest. Cambridge: Cambridge University Press.
- Richards, P.W.** 1996. The tropical rain forest: an ecological study. 2ed. University Press, Cambridge.
- Roncero-Siles, M.F.** 2008. Efeitos do pisoteio humano experimental sobre a vegetação em fragmentos de Floresta Pluvial Tropical Atlântica, São Paulo, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Roovers, P., Baeten, S. & Hermy, M.** 2004. Plant species variation across path ecotones in a variety of common vegetation types. *Plant Ecology* 170:107-119.
- Rother, D.C., Jordan, P., Rodrigues, R.R. & Pizo, M.A.** 2013. Demographic bottlenecks in tropical plant regeneration: A comparative analysis of causal influences. *Perspectives in plant, ecology, evolution and systematic* 15: 86-96.
- Salles, J.C. & Schiavini, I.** 2007. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. *Acta Botanica Brasilica*, 21: 223-233.
- Santos, A.C.L.** 2008. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares associadas a trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.
- Santos, A.C.L., Melo, M.M.R.F. de., Eisenlohr, P.V.** 2010. Trilhas podem influenciar a composição florística e a diversidade de epífitas na Floresta Atlântica? *Hoehnea* 37: 743-754.
- Santos, P.M. & Funari, F.L.** 2002. Clima Local. *In*: Bicudo, D.C., Forti, M.R. & Bicudo, C.E.M. (orgs.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo.
- Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.** 2010. Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, Unidade de Coordenação do Projeto de Recuperação

- das Matas Ciliares nº 3. Cadernos da Mata Ciliar. Espécies exóticas invasoras/Cristina Azeredo. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/mataciliar> (acesso 12-I-2014).
- Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.** 2004. Resolução SMA 48, de 21-IX-2004. Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo. Disponível em http://www.redejucara.org.br/legislacao/SP_resolucao_48_2004_SMA.pdf (acesso 12-I-2014).
- Shepherd, G.J.** 2012. Manual de usuário: FITOPAC. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Shirasuna, R.T.** 2012. Bambus nativos (Poaceae-Bambusoideae) no Parque Estadual Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.
- Silva, L.S. & Galvão, R.F.P.A.** 2011. A expansão urbana e a perda de vegetação na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e o papel das Unidades de Conservação (UCs). Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, Curitiba, PR, Brasil. pp. 893-900.
- Silva, V.S.** 2006. Levantamento Florístico e Fitossociológico das espécies herbáceas da região de borda do Núcleo Cabuçu, Parque Estadual da Cantareira. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Smith, A.R., Pryer, K.M., Schuettpelz, E., Nascimento, P.C., Schneider, H., Wolf, P.G.** 2006. A classification for extant ferns. *Taxon*, 55: 705-731.
- Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R.** 1973. Numerical taxonomy. Freeman, San Francisco.
- Soares Jr, R.C., Almeida Jr, E.B., Pessoa, L.M., Pimentel, R.M.M. & Zickel, C.S.** 2008. Flora do estrato herbáceo em um fragmento urbano de floresta atlântica-PE. *Revista de Geografia* 25: 35-49.
- Souto, M.A.G. & Boeger, M.R.T.** 2011. Estrutura e composição do estrato de regeneração e vegetação associada de diferentes estádios sucessionais no leste do Paraná. *Ciência Florestal* 21: 393-407.
- Struffaldi-De-Vuono, Y.** 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva do Instituto de Botânica (São Paulo, SP). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Tabarelli, M., Villani, J.P. & Mantovani, W.** 1993. Estrutura composição florística e dinamismo de uma floresta secundária na encosta atlântica - SP. *In: Anais do 1º Congresso Florestal Pan-Americano e 7º Congresso Florestal Brasileiro*. Curitiba. 1993. SBS/SBEF, Curitiba, PR, pp. 340-343.

- Tanus, M.R.** 2011. Florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva e o efeito de borda em trecho de Mata Atlântica do Parque Estadual Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.
- Vadzquez-Yanes & Orozco-Segovia, A.** 1993. Patterns of seed longevity and germination in the Tropical Rainforest. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 24: 69-87.
- Vieira, C.M. & Pessoa, S.V.A.** 2001. Estrutura e composição florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um pasto abandonado na Reserva Biológica de Poço das Antas, Município de Silva Jardim, Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 52: 17-30.
- Vieira, L.T.** 2008. Padrões geográficos e estrutura de comunidade do estrato herbáceo da Mata Atlântica Meridional. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Villagra, B.L.P.** 2008. Diversidade florística e estrutura da comunidade de plantas trepadeiras no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.
- Villagra, B.L.P. & Neto, S. R.** 2011. Plantas trepadeiras do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). *Hoehnea* 38: 325-384.
- Vinha, D., Alves, L.F., Zaidan, L.B.P., Grombone-Guaratini, M.T.** 2011. The soil seed bank after 7 years of bamboo dominance in a Tropical Forest in SE Brazil. *Landscape and Urban Planning* 99: 178-185
- Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Martins, S.E., Estrada, T.E.M.D., Romanini, R.P., Koch, I., Pirani, J.R., Melhem, T.S., Harley, A.M.G., Kinoshita, L.S., Magenta, M.A.G., Wagner, H.M.L., Barros, F., Lohmann, L.G., Amaral, M.C.E., Cordeiro, I., Aragaki, S., Bianchini, R.S. & Esteves, G.L.** 2011. Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Biota Neotropica* 11.
- Wilson, M.F. & Traveset, A.** 2000. The ecology of seed dispersal. *In: M. Fenner (ed.) Seeds: The ecology of regeneration in plant communities*, 2nd ed., pp. 85-110.
- Yu, M. & Sun, O.J.** 2013. Effects of forest patch type and site on herb-layer vegetation in a temperate forest ecosystem. *Forest Ecology and Management* 300: 14-20.
- Záchia, R.A.** 2006. Diferenciação de componentes herbáceos e arbustivos em florestas do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Tavares - Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Záchia, R.A. & Waechter, J.L.** 2011. Diferenciação espacial de comunidades herbáceo-arbustivas em florestas costeiras do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica* 62: 211-238.

Zickel, C.S. 1995. Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.



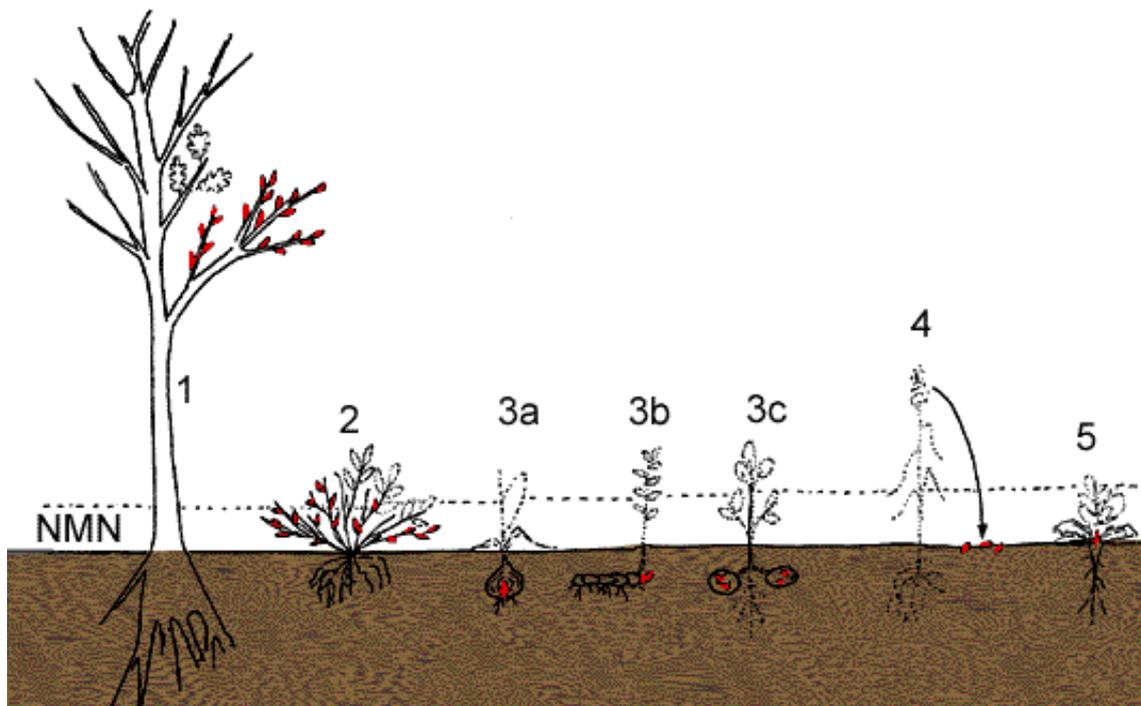


Figura 1. Formas de vida pela classificação de Raunkiaer (1934 *apud* Martins & Batalha 2001). 1. Fanerófitas; 2. Caméfitas; 3. Criptófitas; 4. Terófitas; 5. Hemicriptófitas. Não se encontram representadas: epífitas, hemiepífitas e lianas.

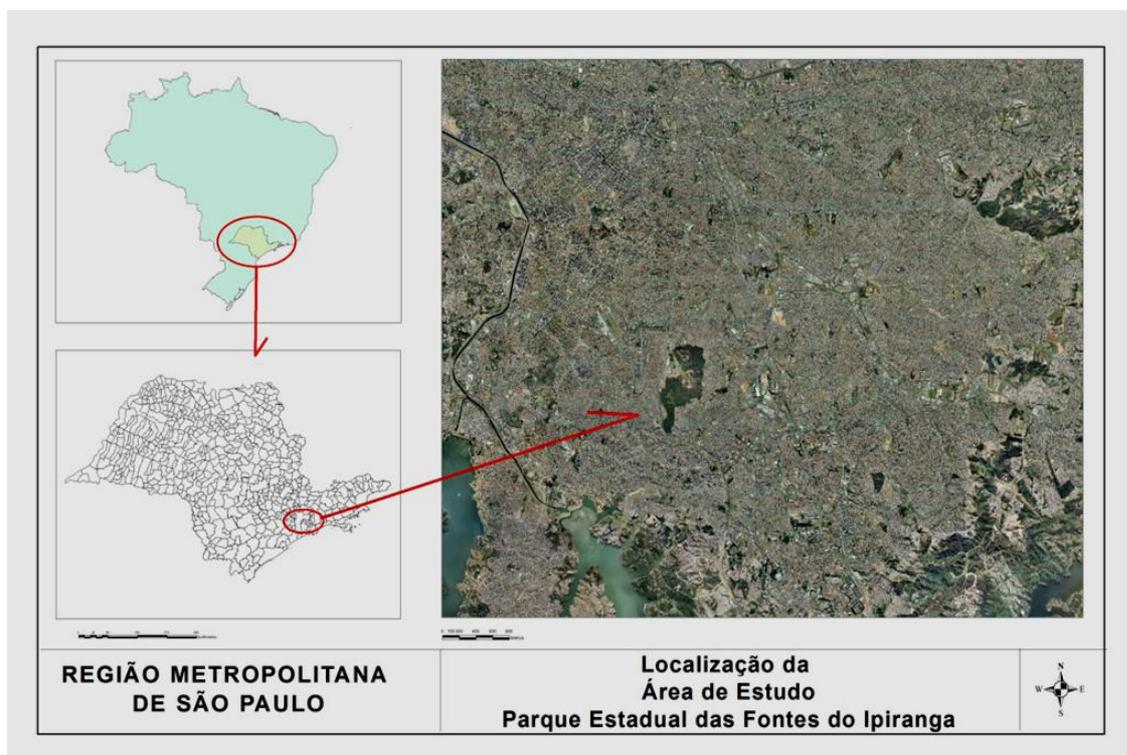


Figura 2. Localização do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), São Paulo, SP, Brasil. (Shirasuna 2012).

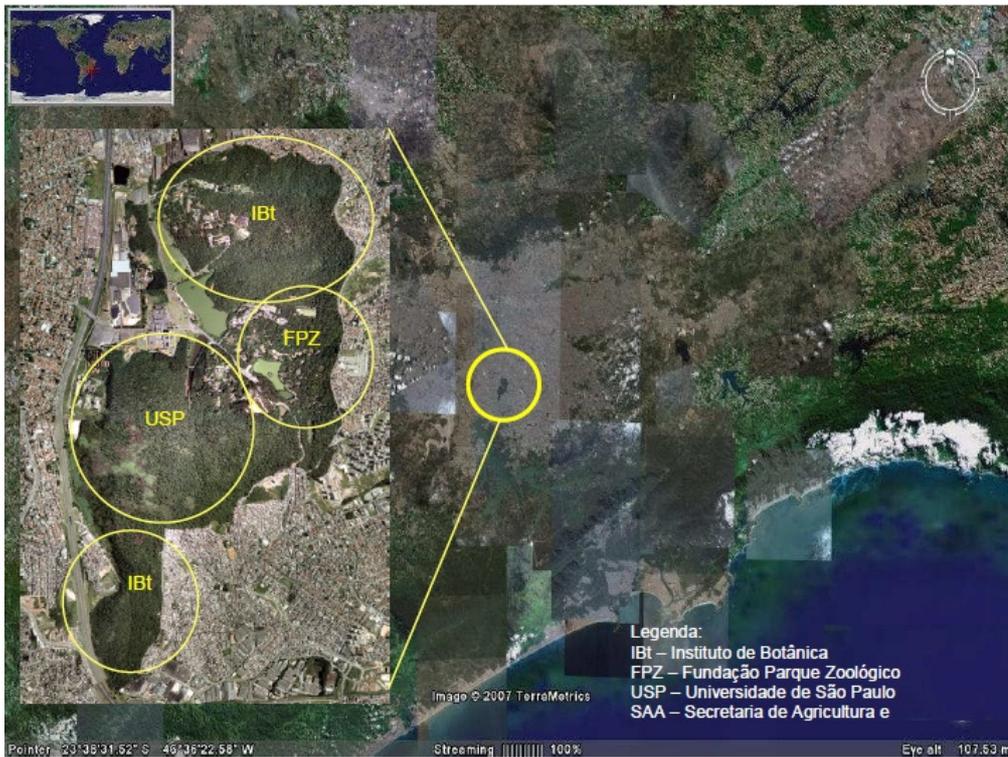


Figura 3. Unidades administrativas instaladas dentro dos limites do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. (Villagra 2008).



Figura 4. Localização da área de estudo, aproximadamente 2 km em relação à Rodovia dos Imigrantes, São Paulo, SP, Brasil. Fonte: Google Earth (acesso em 01-II-2014).

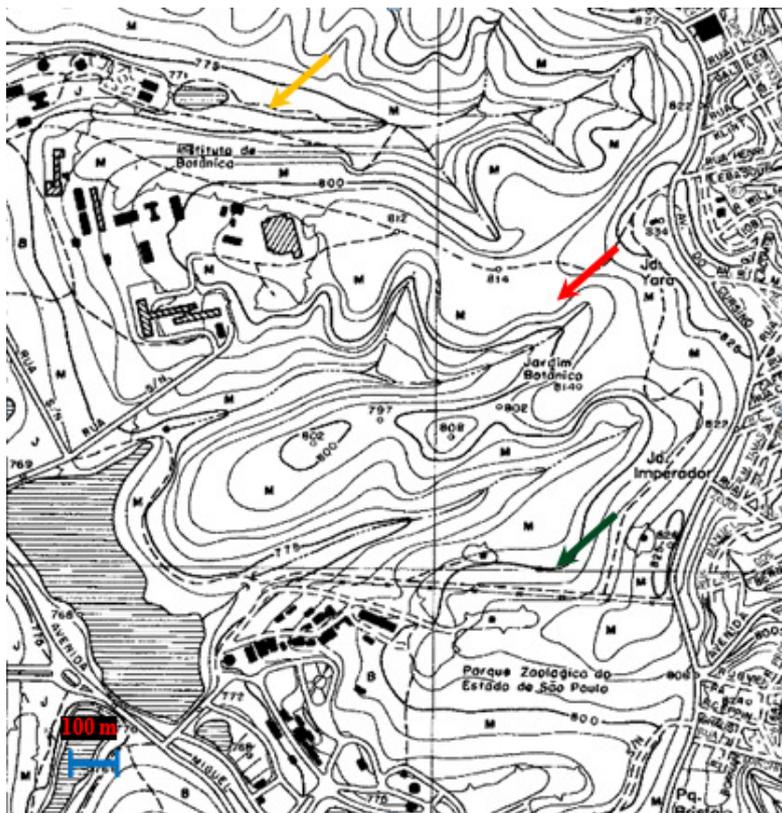


Figura 5. Carta da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano, articulação 3341, ultima atualização em Setembro/1996. Observa-se a localização das Instituições Instituto de Botânica (seta em amarelo), Jardim Botânico (seta em vermelho) e Parque Zoológico do Estado de São Paulo (seta em verde). Verifica-se o relevo acentuado e a quantidade bastante considerável de corpos d' água.



Figura 6. Visitantes em picada do Jardim Botânico, São Paulo, SP, Brasil. Fonte: (Hoehne 1949).

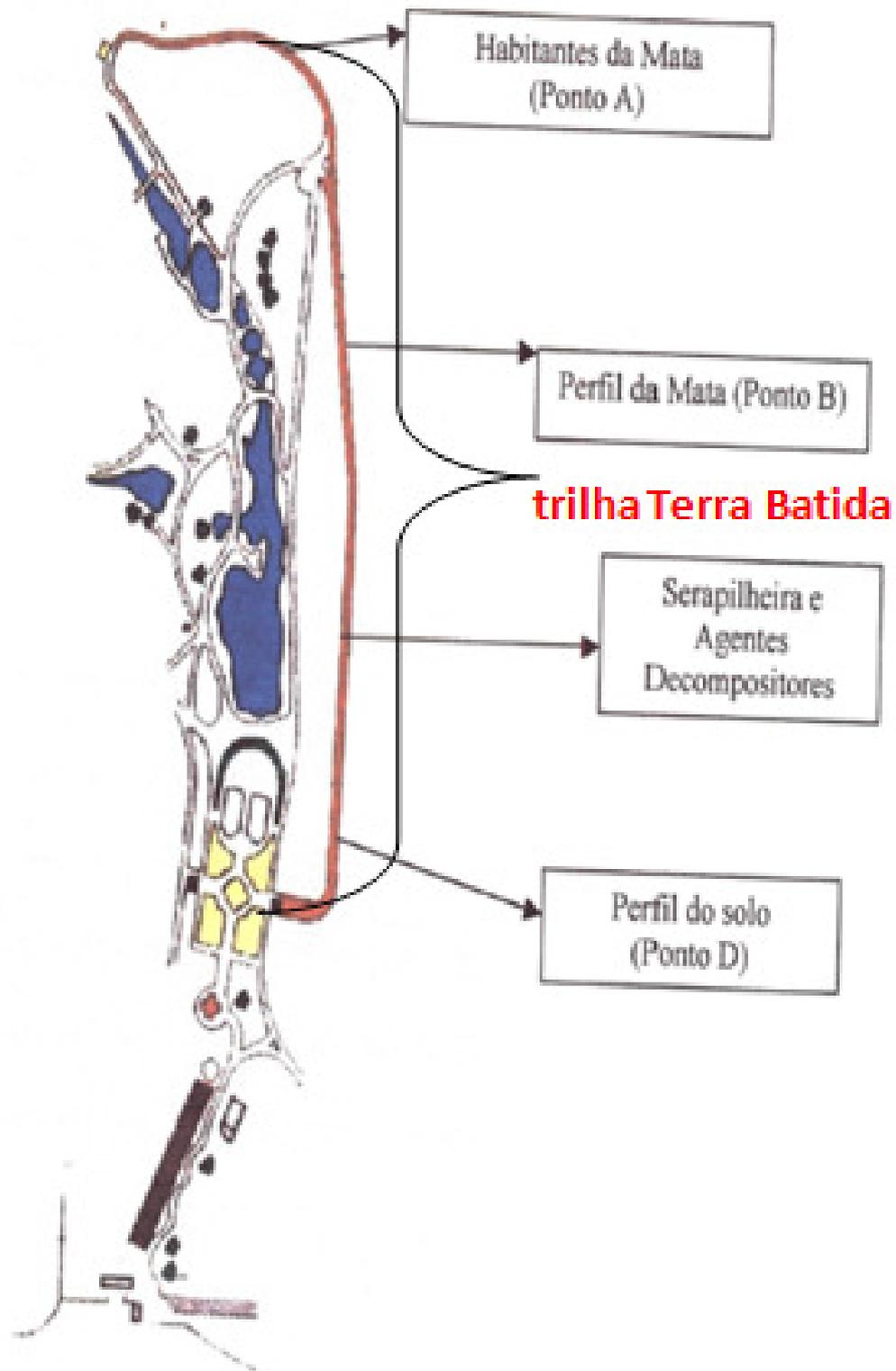


Figura 7. Mapa da área de visitação do Jardim Botânico de São Paulo, destacando a trilha Terra Batida e os 4 pontos de interpretação. Fonte: Cerati (2000).



Figura 8: A. Início da trilha Terra Batida, próximo à escadaria de Lineu no Jardim Botânico, São Paulo, SP, Brasil. B. Aspecto da trilha Terra Batida. Fotos: Filomena Silva 2012



Figura 9: A. Indicação da trilha Terra Batida e trilha secundária; B. Entroncamento da trilha Terra Batida com a trilha Clássica (Alameda Fernando Costa). Fotos: Filomena Silva 2013.



Figura 10. Término da trilha Terra Batida no Recanto da Guaricanga, onde se localiza o Castelinho.
Fotos: Filomena Silva 2012.



Figura 11: A. Trecho adjacente à trilha Terra Batida com solo encharcado. B. Emaranhado de trepadeiras lenhosas e bambus (*Parodiolyra micrantha*). C. Gravatá (*Bromelia antiacantha*). Fotos: Filomena Silva 2012.



Figura 12: A. Aspecto da trilha da nascente com piso de terra batida antes da construção da trilha suspensa. B. Época da construção da trilha suspensa. Fonte: Cerati (2000).



Figura 13: A. Início da trilha Nascente suspensa, com sua sinalização. B. Aspecto da trilha suspensa e da vegetação adjacente.



Figura 14: A. Visão do morrote que foi anteriormente recortado, localizado próximo à trilha suspensa. B. Nascente do riacho Ipiranga que forma o córrego Pirarungáua.

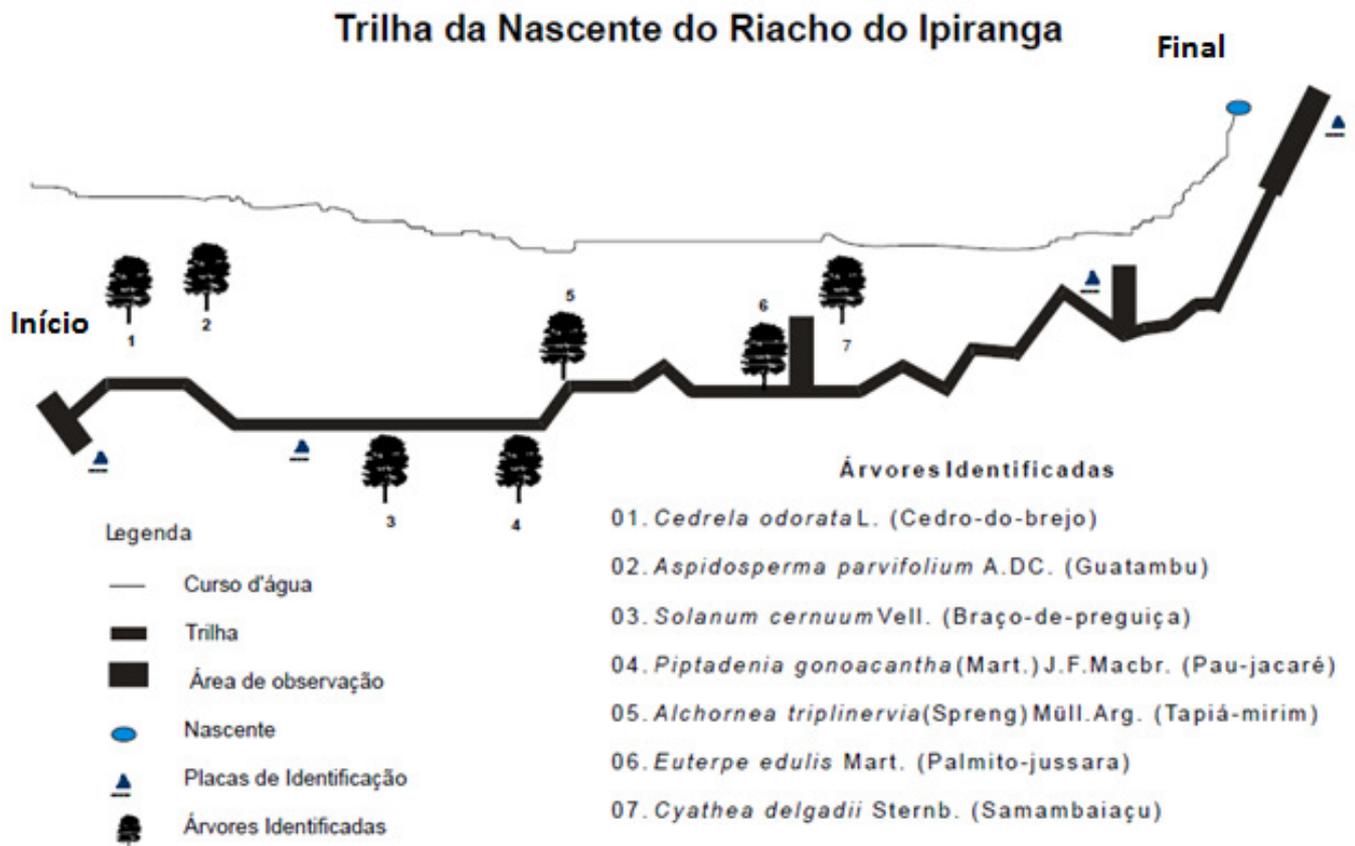


Figura 15. Mapa da Trilha da Nascente do Riacho do Ipiranga, com a localização das árvores identificadas durante o percurso. Fonte: Cerati *et al.* (2007).



Figura 16: A. Vegetação adjacente à trilha. B. Visão da trilha suspensa e das espécies de marantáceas no estrato inferior. Fotos: Filomena Silva 2012.



Figura 17: Trilha de acesso à área de estudo, com marcas de passagem de veículo pesado. Vista da luminosidade logo pela manhã adentrando na trilha de acesso



Figura 18. Muro de divisa entre o Zoológico e o Instituto de Botânica, na área da Reserva Biológica, São Paulo, SP, Brasil



Figura 19. A-B: Trepadeiras lenhosas existentes no fragmento florestal da Reserva Biológica, São Paulo, SP, Brasil.

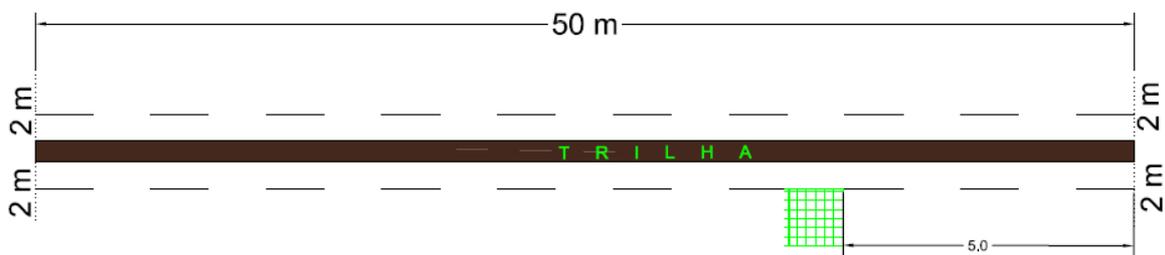


Figura 20: A. Sub-bosque com grande quantidade de serrapilheira, fácil de caminhar. B. Exemplares arbóreos com DAPs significativos.



Figura 21. Estaca em madeira utilizada para montagem da parcela de 1 m².

Exemplo de sorteio



Distância: 5,00 metros
Lado: esquerdo

Figura 22. Esquema explicativo dos critérios sorteados aleatoriamente para instalação das parcelas de 1 m².

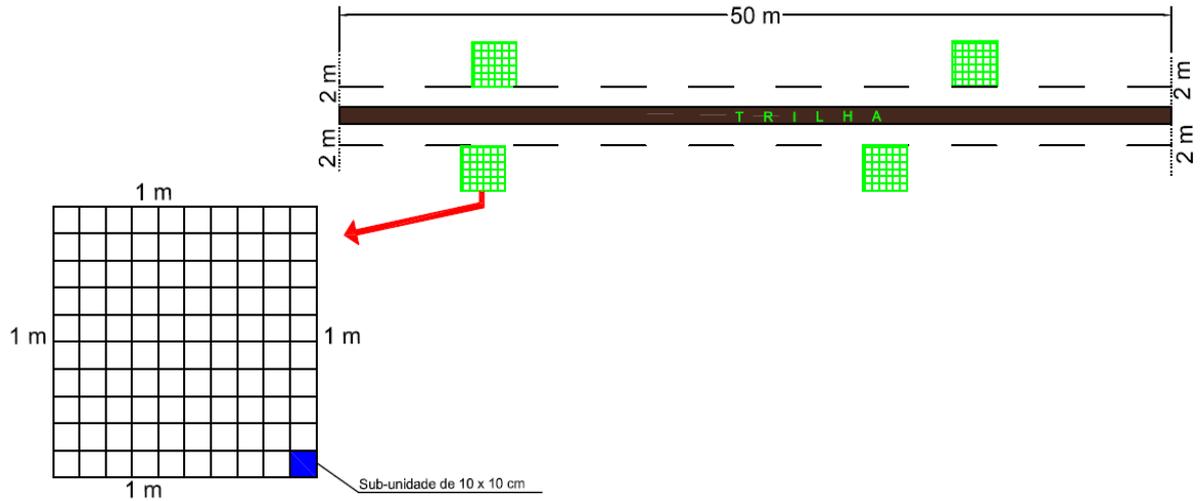


Figura 23. Esquema das unidades amostrais utilizadas para o estudo do estrato herbáceo em trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

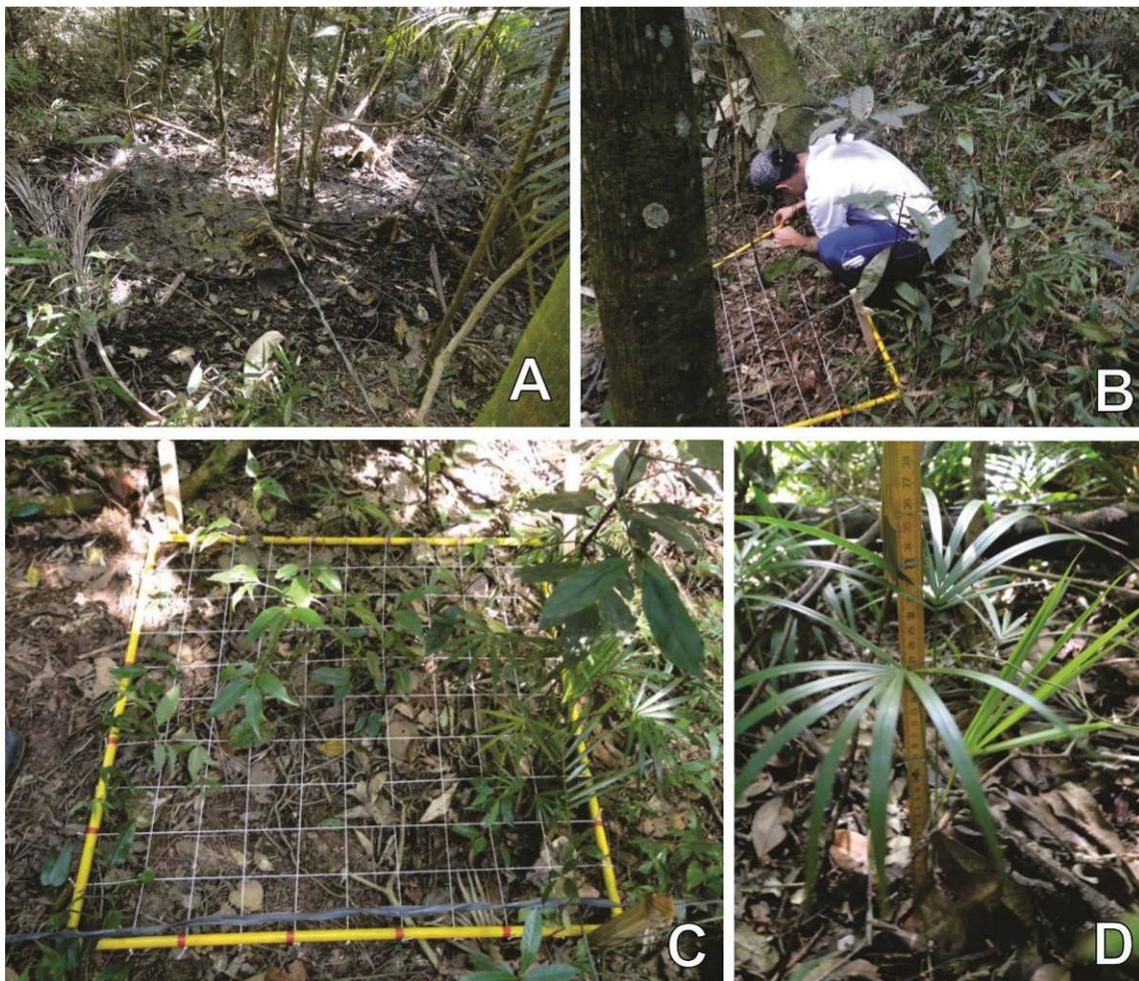


Figura 24. A. Resgate e re-montagem do transecto. B. Montagem da parcela diagramada removível. C. Parcela montada (1 x 1 m). D. Medição de altura com régua graduada.



Figura 25 A. Anotação de dados na planilha de campo. B. Espécime identificada com o número da parcela e nº do indivíduo.

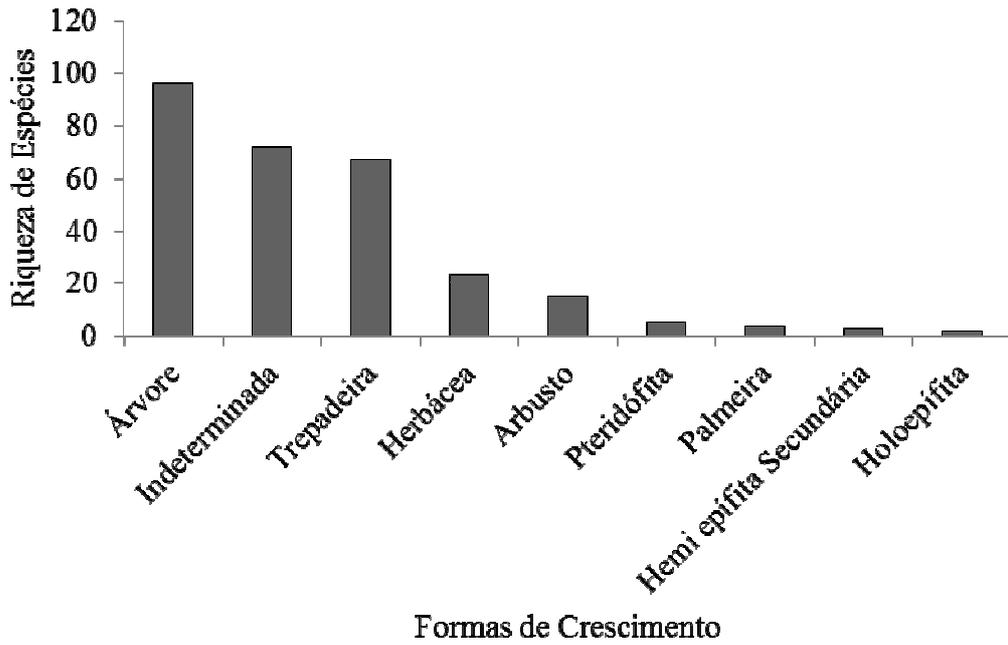


Figura 26. Formas de crescimento dos espécimes amostrados no estrato inferior de floresta que margeia trilhas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

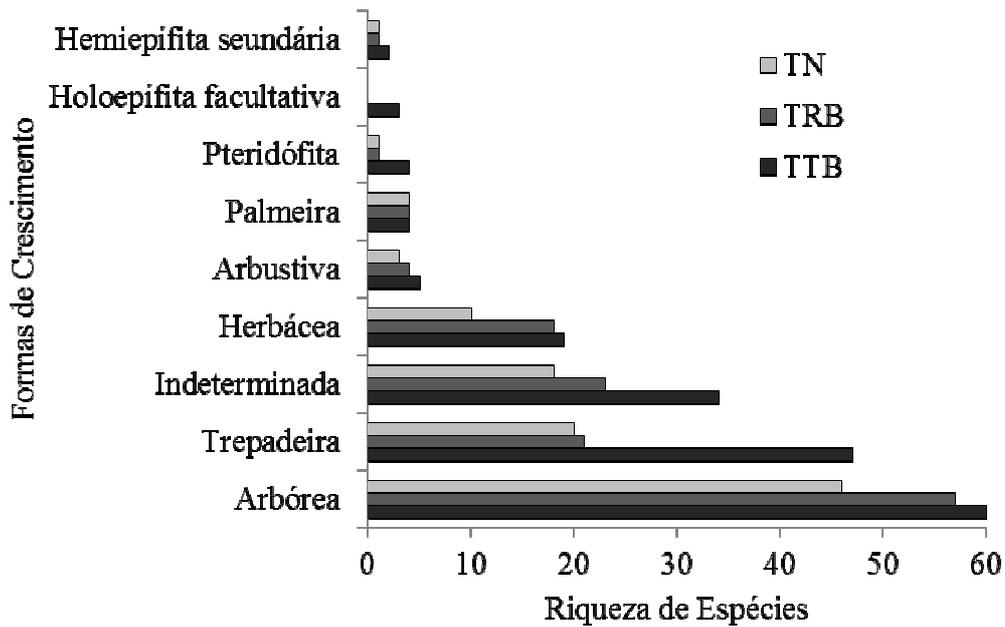


Figura 27. Formas de crescimento por riqueza de espécies do estrato inferior de trecho de floresta que margeia trilhas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

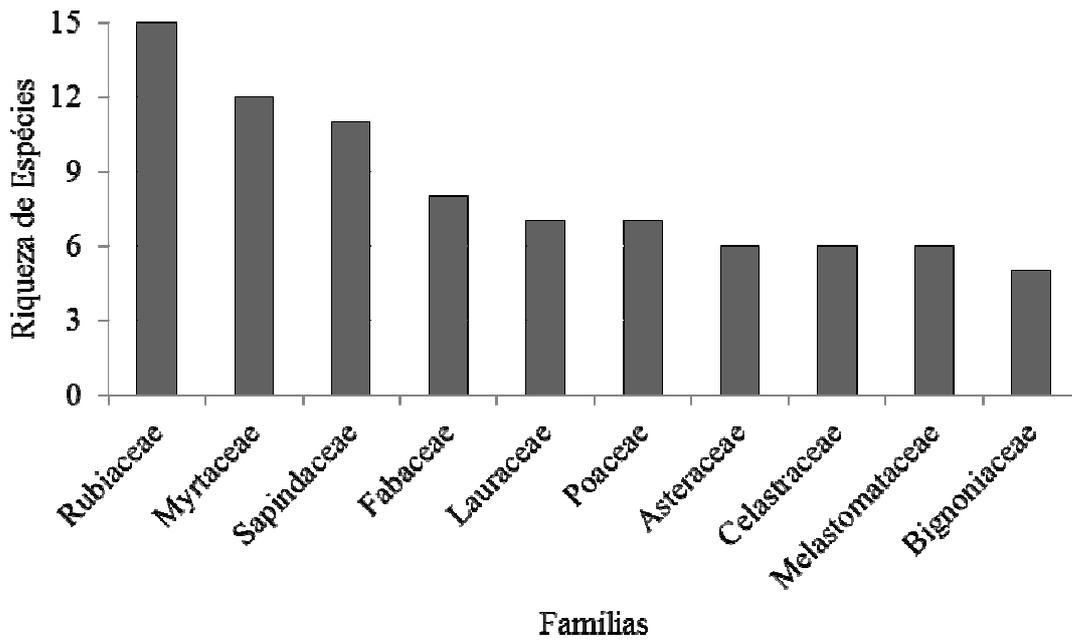


Figura 28. Famílias mais ricas em espécies amostradas na trilha Terra Batida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

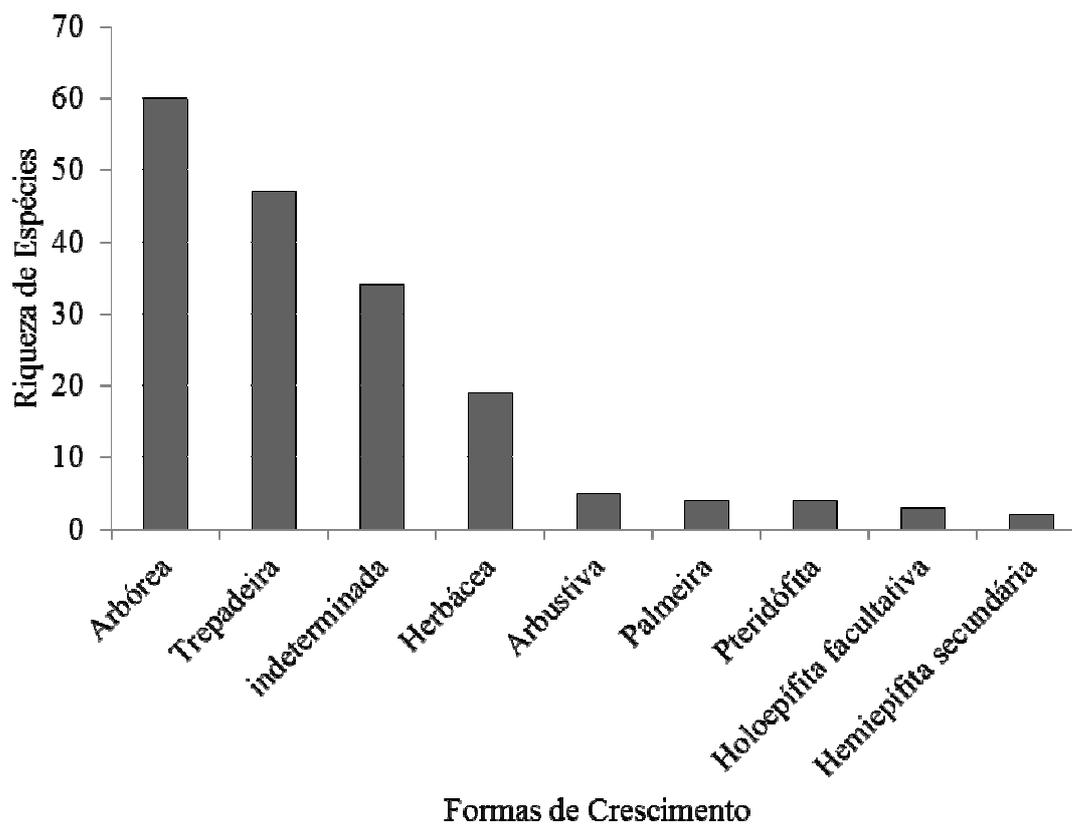


Figura 29. Riqueza de espécies por formas de crescimento das espécies amostradas no estrato inferior de área florestal adjacente à Trilha Terra Batida no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

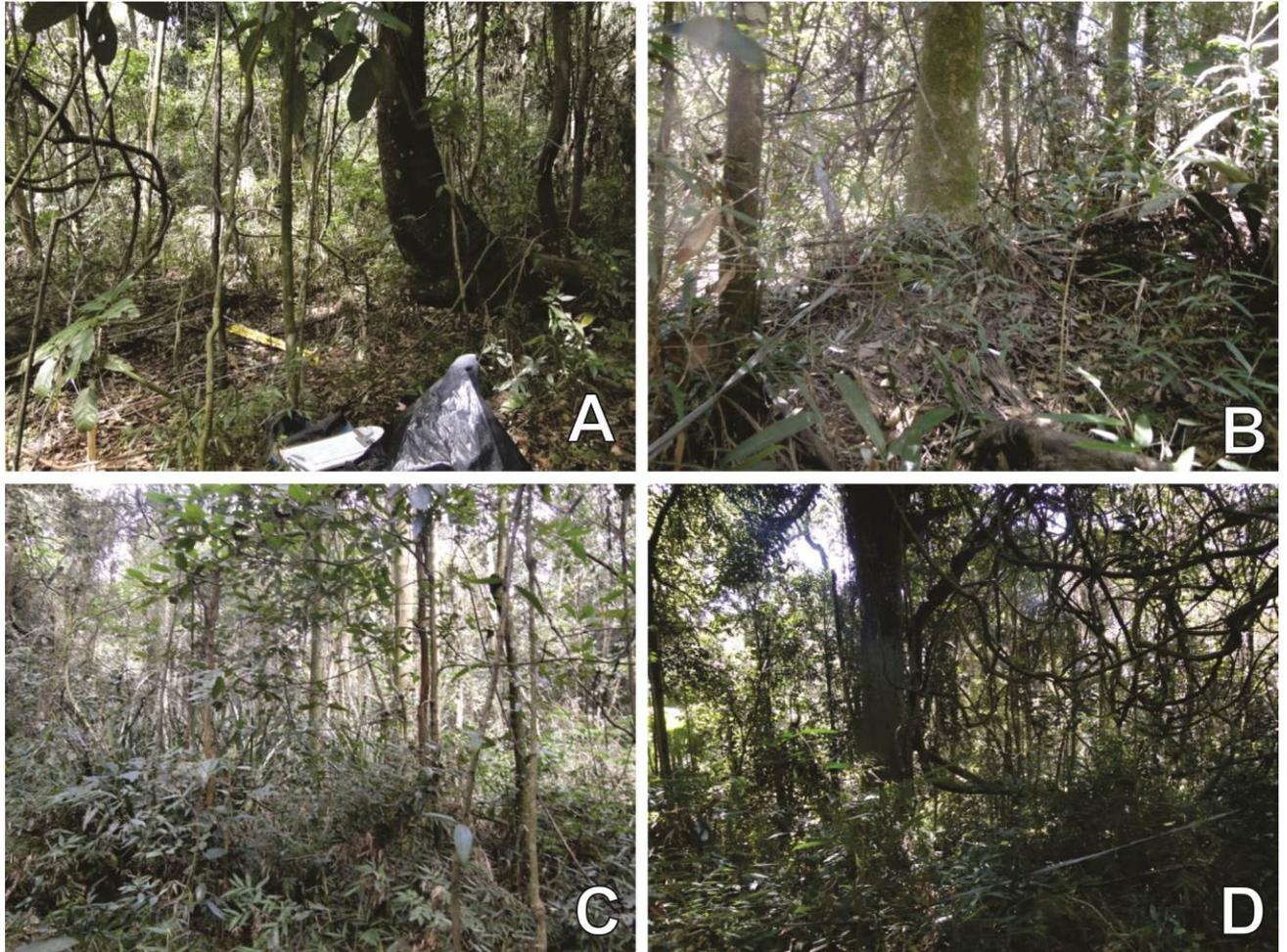


Figura 30. A-D. Aspecto geral da vegetação adjacente à trilha Terra Batida, apresentando trepadeiras lenhosas e bambus (*Parodiolyra micrantha*), pequenas clareiras e poucas espécies arbóreas com DAP significativos.

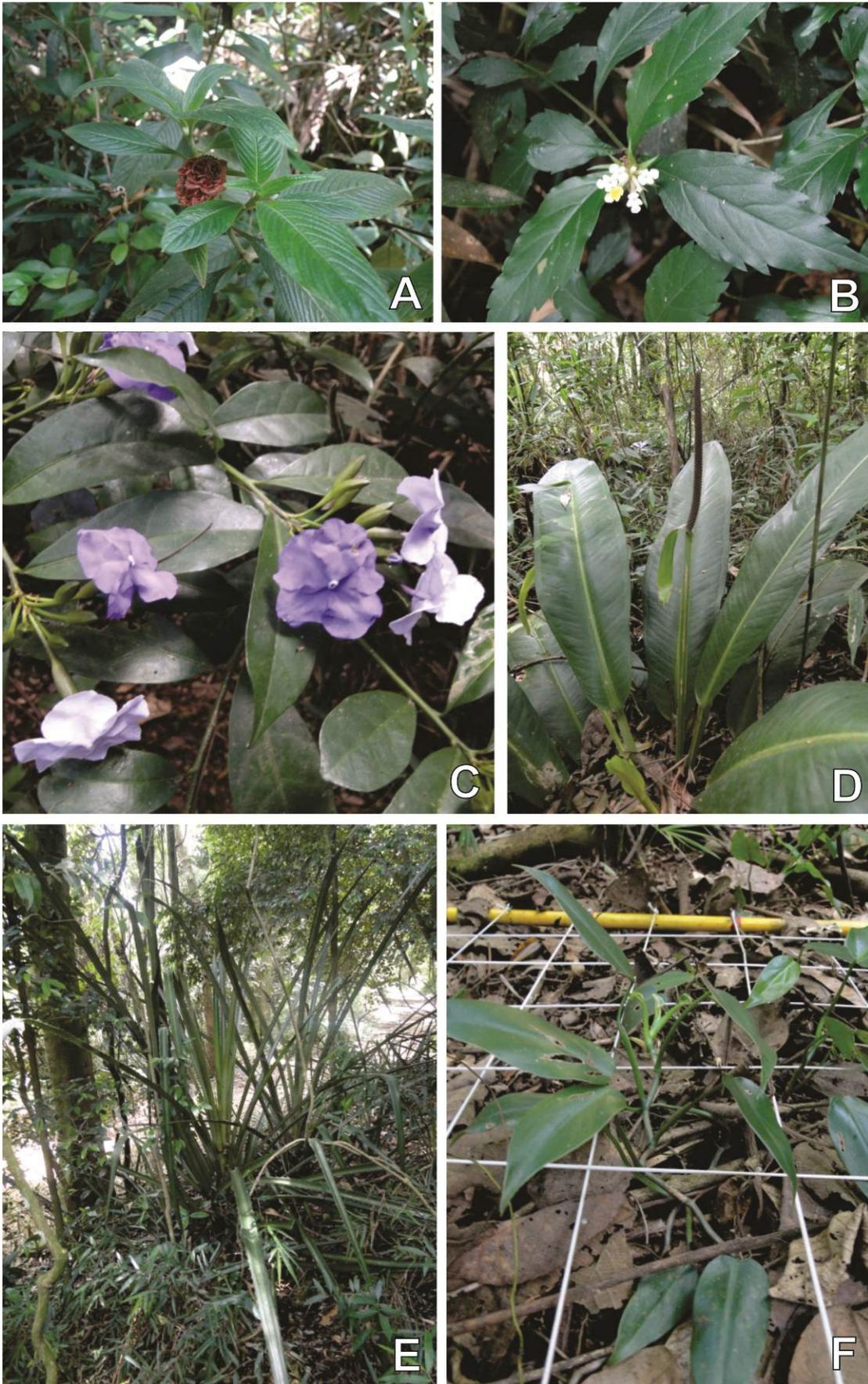


Figura 31. A. *Psychotria ruellifolia*. B. *Triunffeta semitriloba*. C. *Brunfelsia latifolia*. D. *Anthurium crassipes*. E. *Bromelia antiacantha*. F. *Philodendron* sp.



Figura 32 A-B: Fotos tiradas do nível do solo para o “dossel do estrato inferior”, observando-se no alto os espécimes arbóreos adultos do trecho de floresta que margeia a trilha Terra Batida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

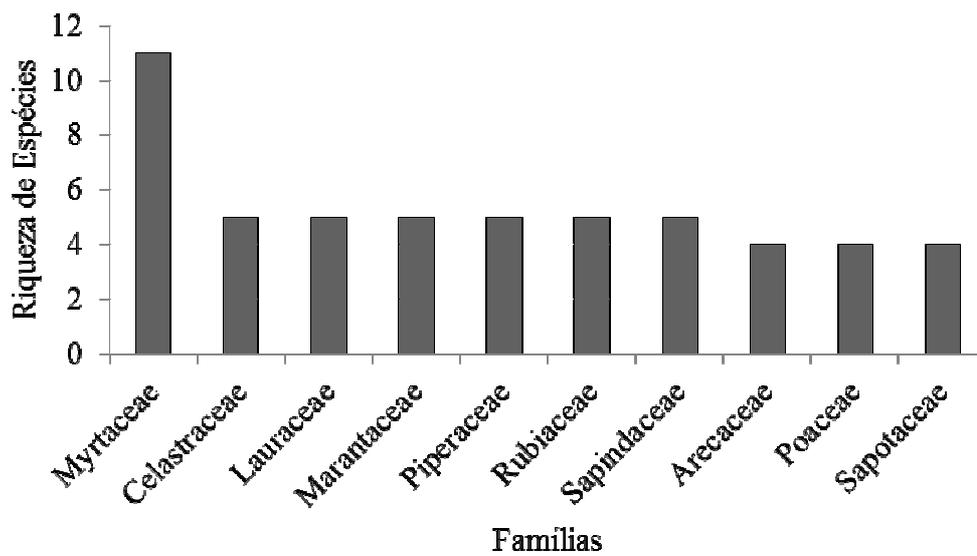


Figura 33. Riqueza de espécies amostradas no estrato inferior da trilha Nascente, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

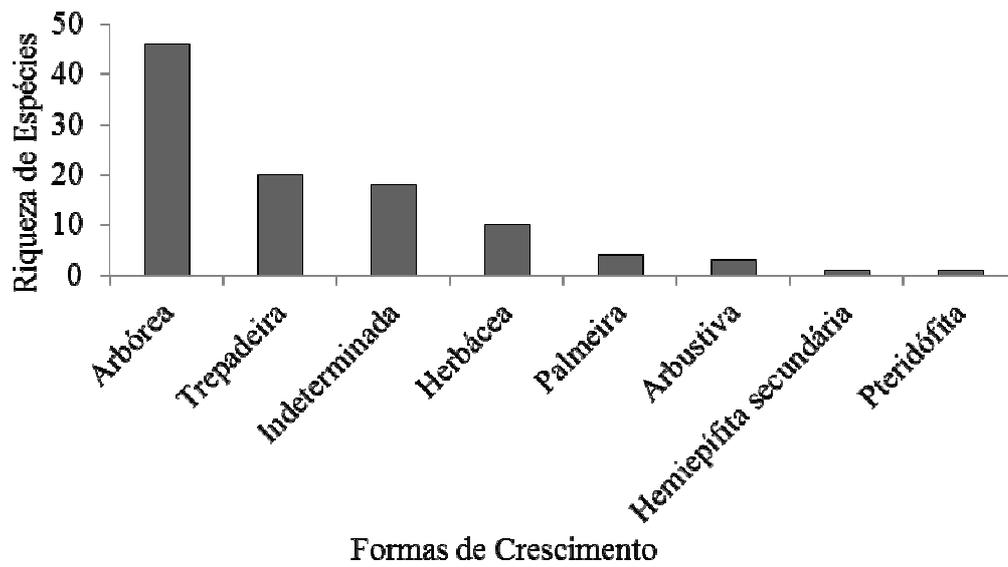


Figura 34. Riqueza de espécies por formas de crescimento das espécies encontradas no estrato inferior de área florestal adjacente à Trilha Nascente no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

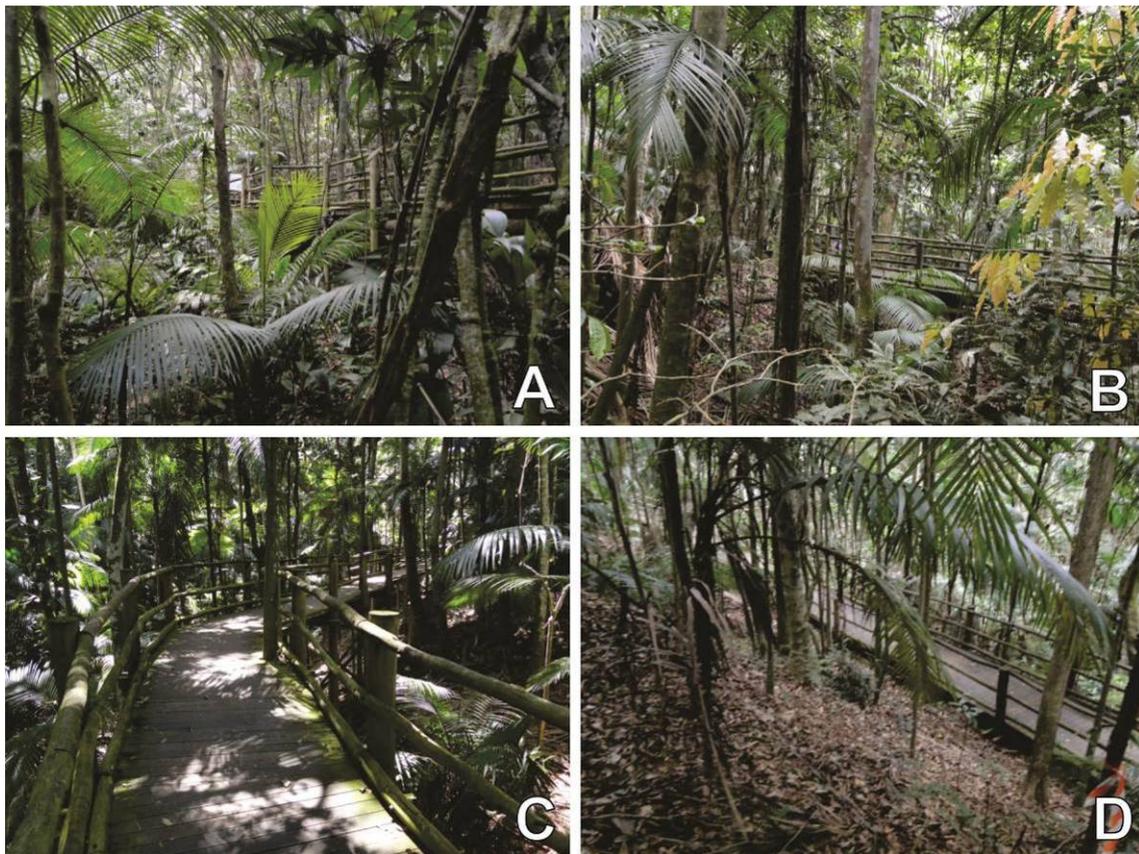


Figura 35 A-D. Aspectos da vegetação adjacente à trilha Nascente, com passarela suspensa, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

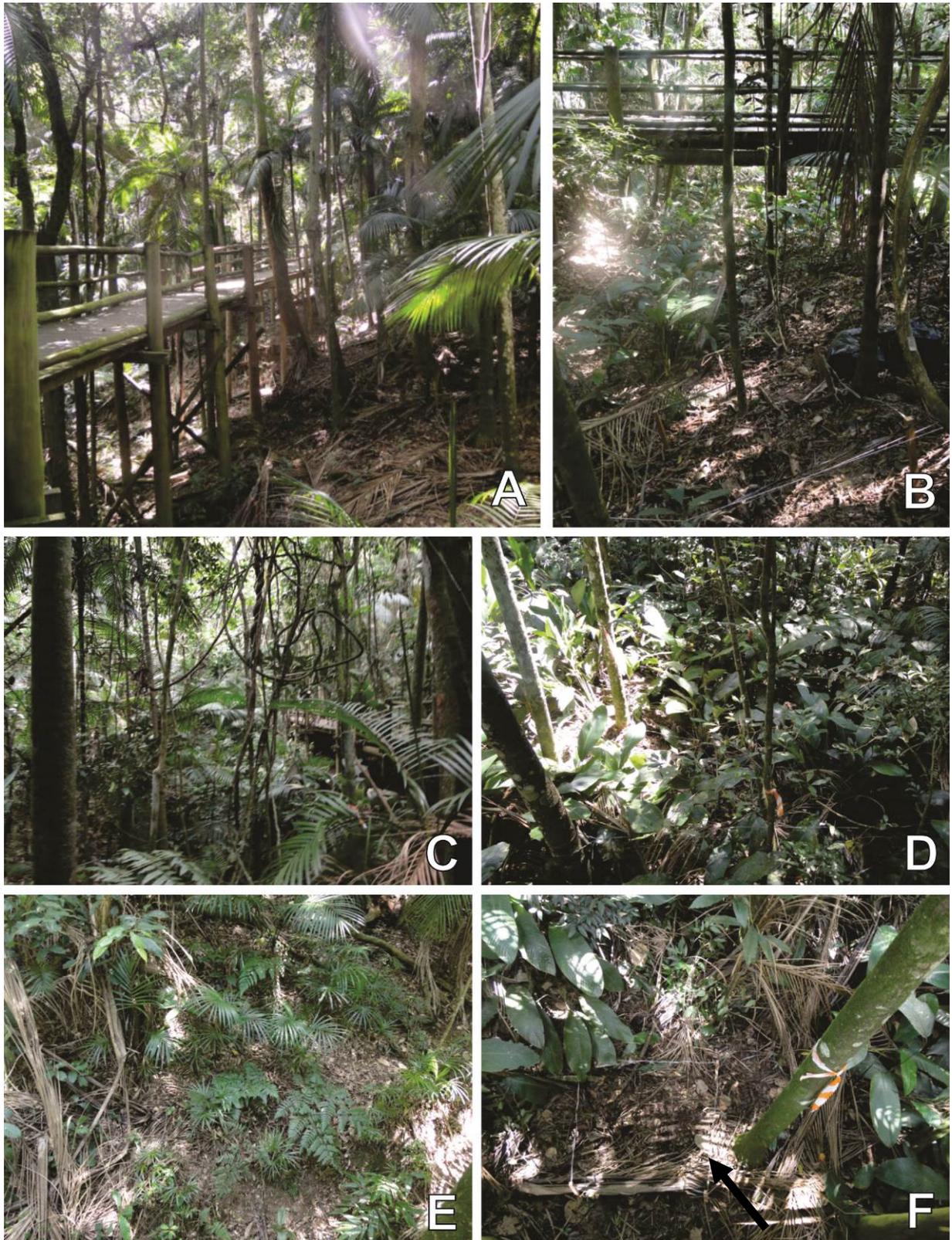


Figura 36. A e B. Visão parcial da declividade na lateral direita da passarela suspensa sobre a trilha Nascente. C. Trepadeiras lenhosas na área adjacente à trilha Nascente. D-E. Sub-bosque com espécies de *Calathea monophylla*, *Calathea capitata* e *Euterpe edulis*. F. Seta indicando a parcela permanente na qual foi amostrado o estrato inferior da vegetação adjacente à trilha Nascente, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.



Figura 37. A e B. Área adjacente à trilha Nascente com solo encharcado. C e D. Parcelas cobertas pelas espécies de *Calathea monophylla* e *Euterpe edulis*. E. Foto tirada do nível do solo para o “dossel do estrato inferior”. F. Espécies de *Euterpe edulis* e *Archontophoenix cunninghamiana* ocorrendo juntas no estrato inferior.

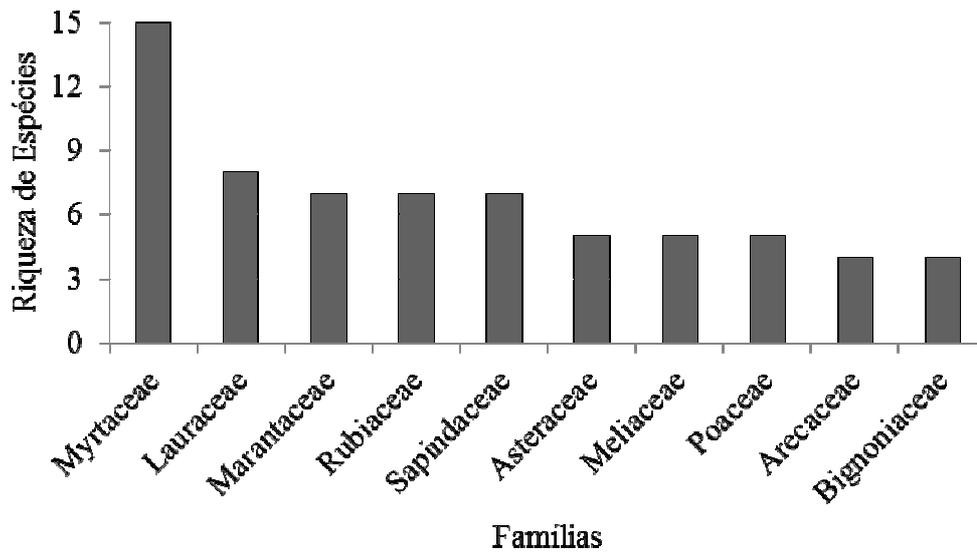


Figura 38. Famílias mais ricas em espécies no estrato inferior da trilha Reserva Biológica, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

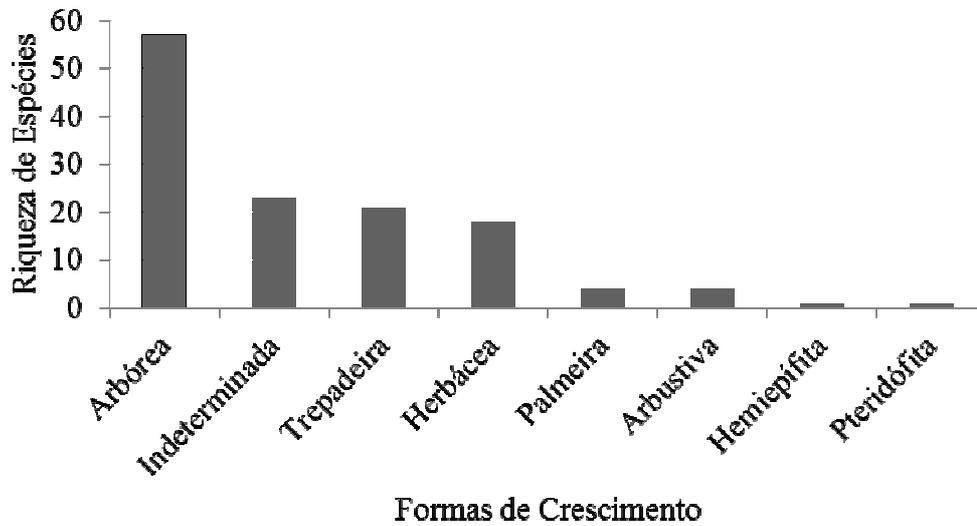


Figura 39. Riqueza de espécies por formas de crescimento do estrato inferior de área florestal adjacente à Trilha Reserva Biológica, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, SP, São Paulo, Brasil.



Figura 40. A. Vista da trilha da Reserva Biológica, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. B. Vista da área florestal adjacente à trilha apresentando estrato inferior ralo. C. Área no interior da floresta com pequena clareira.

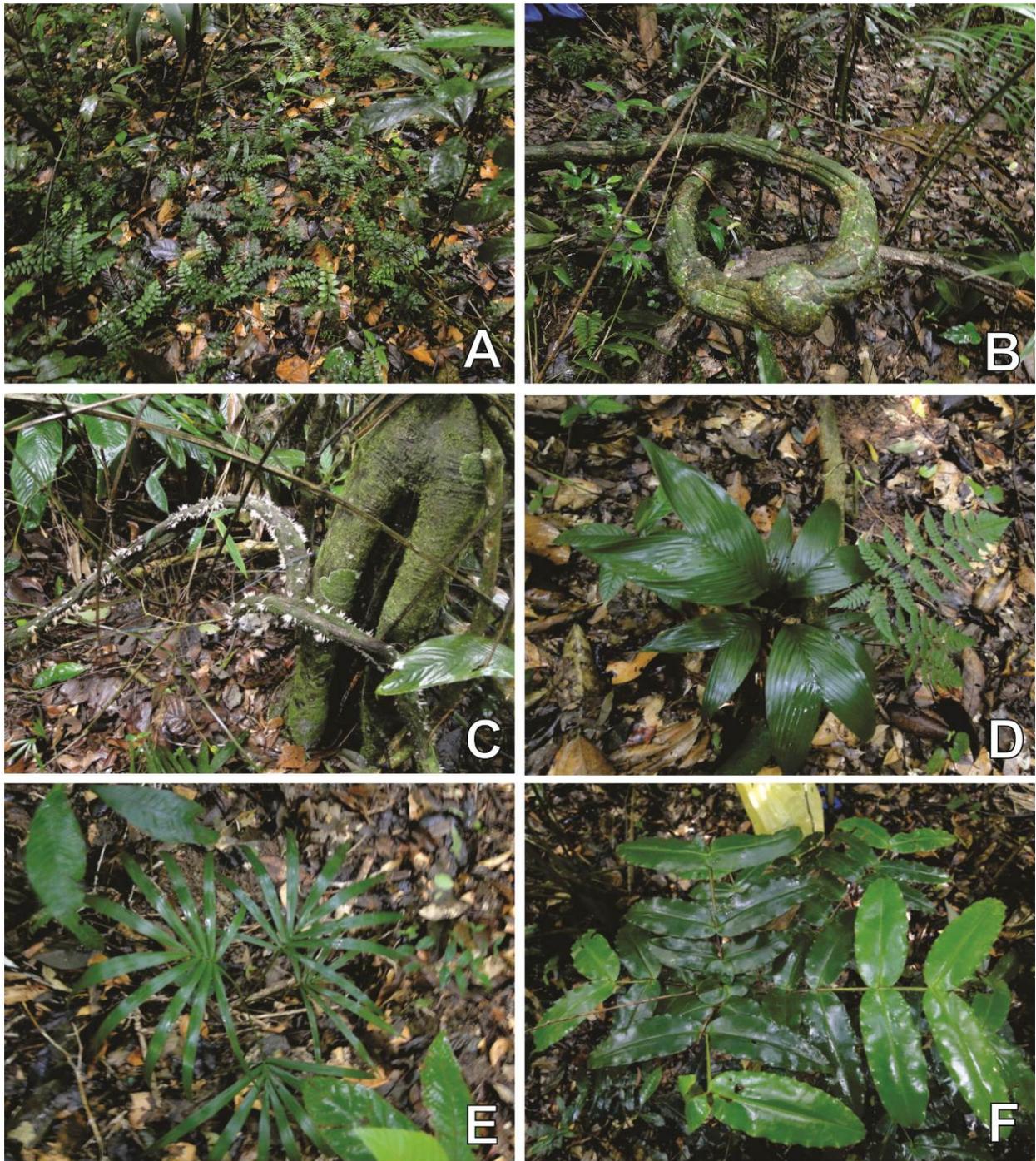


Figura 41. A. Estrato inferior com plântulas de Pteridophyta. B e C. Trepadeiras lenhosas. D. *Geonoma gamiova*. E. *Euterpe edulis*. F. *Mouriri chamissoana*.

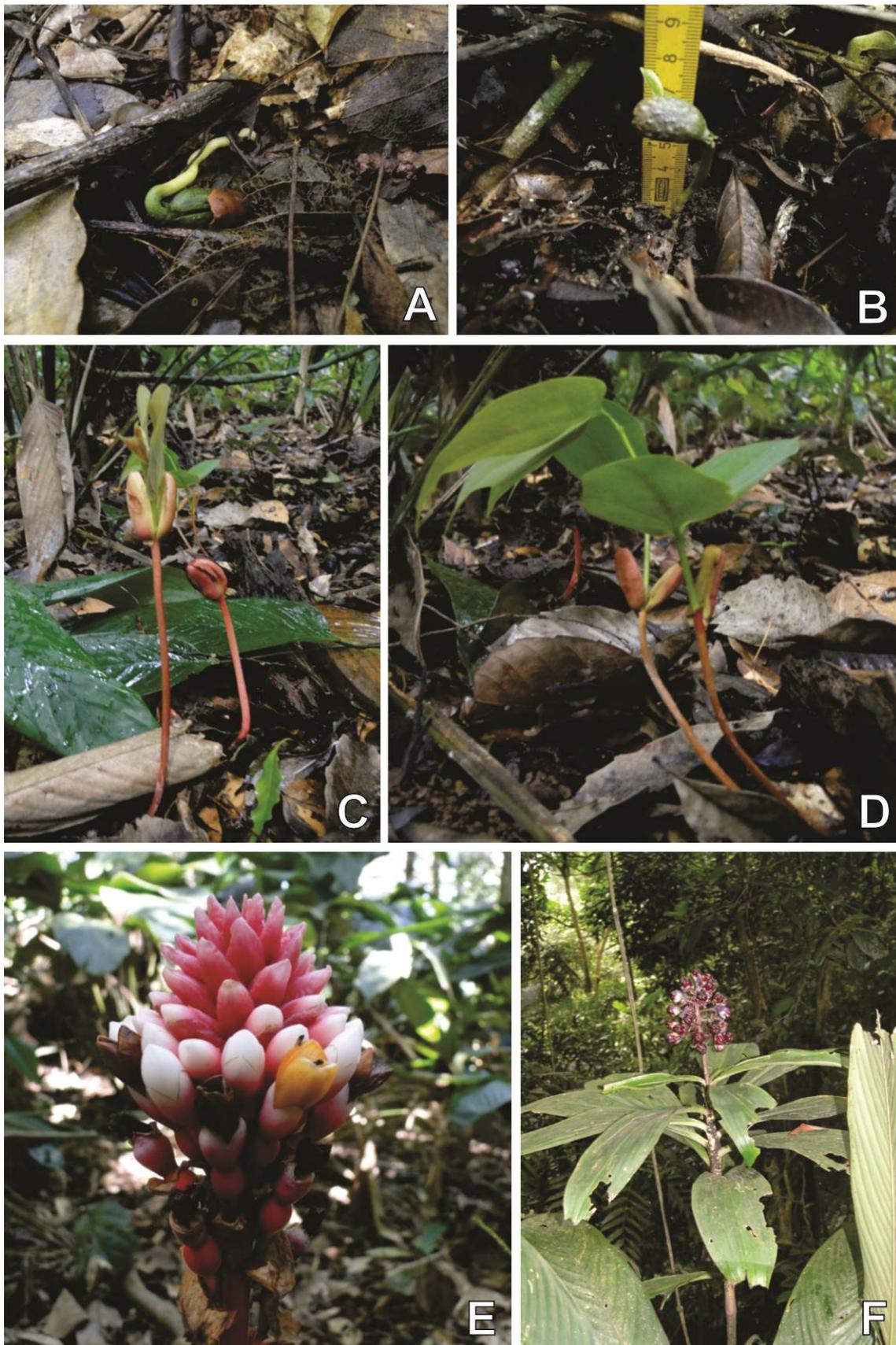


Figura 42. A. Plântula caída, provavelmente, pela queda de galho. B. Plântula de *Pouteria reticulata*, na fase de abertura dos cotilédones. C e D. Detalhes de plântulas no estrato inferior. E. *Renealmia petasites*. F. *Dichorisandra thyrsoiflora*.

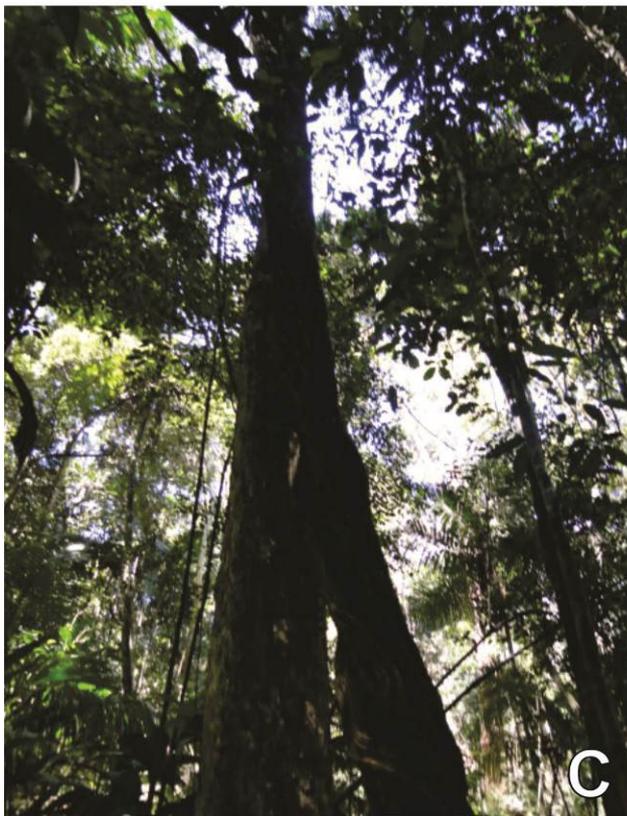


Figura 43. A e B. *Calathea cylindrica*. C. Trepadeira lenhosa escalando uma árvore. D. Indivíduo adulto de *Geonoma gamiova*.

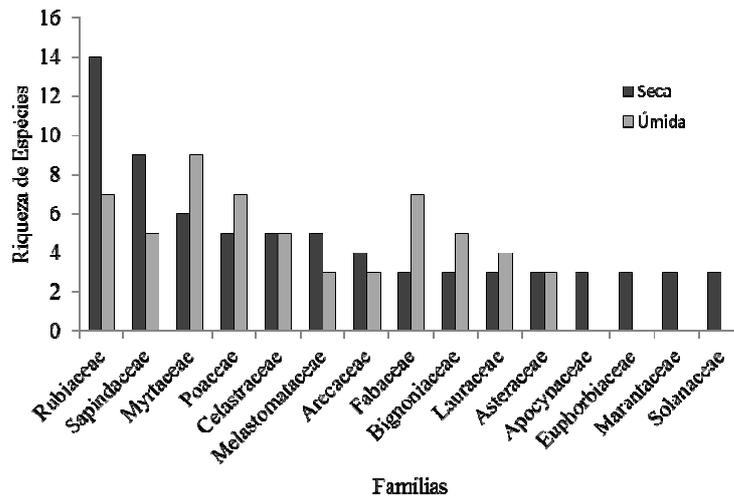


Figura 44. Riqueza de famílias no estrato inferior de trecho de área florestal adjacente à trilha Terra Batida, durante as estações seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

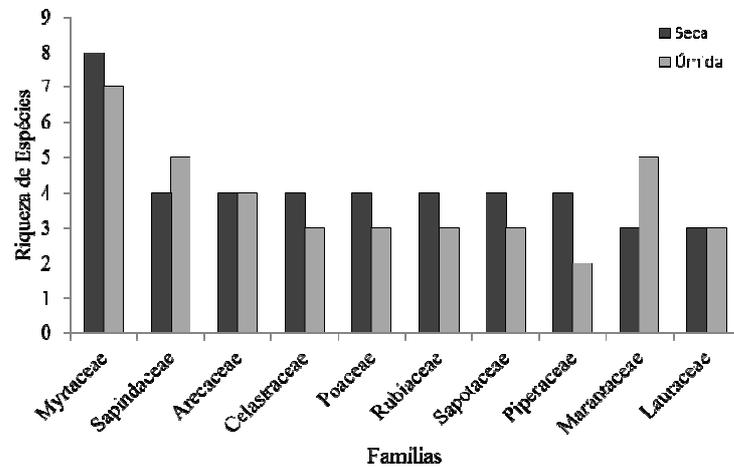


Figura 45. Riqueza de famílias no estrato inferior de trecho de área florestal adjacente à trilha Nascente, durante as estações seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

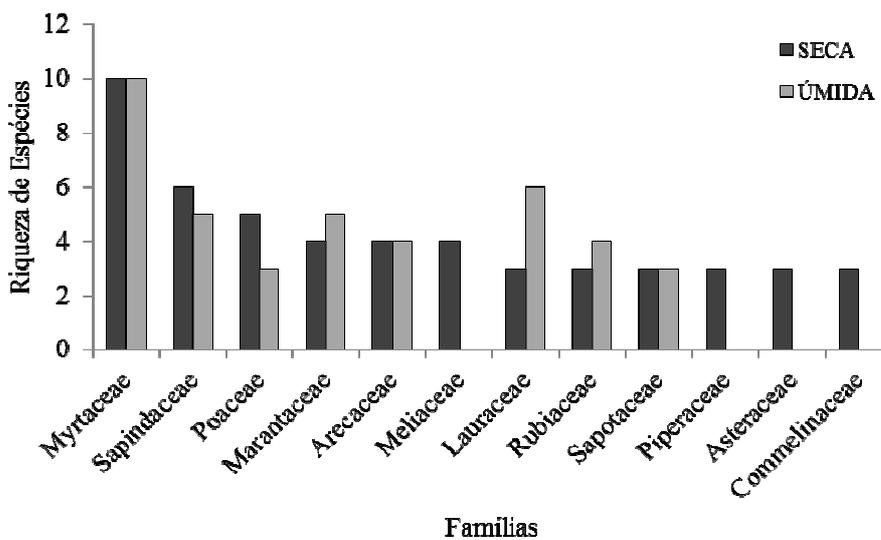


Figura 46. Riqueza de famílias no estrato inferior de trecho de área florestal adjacente à trilha Reserva Biológica, durante as estações seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

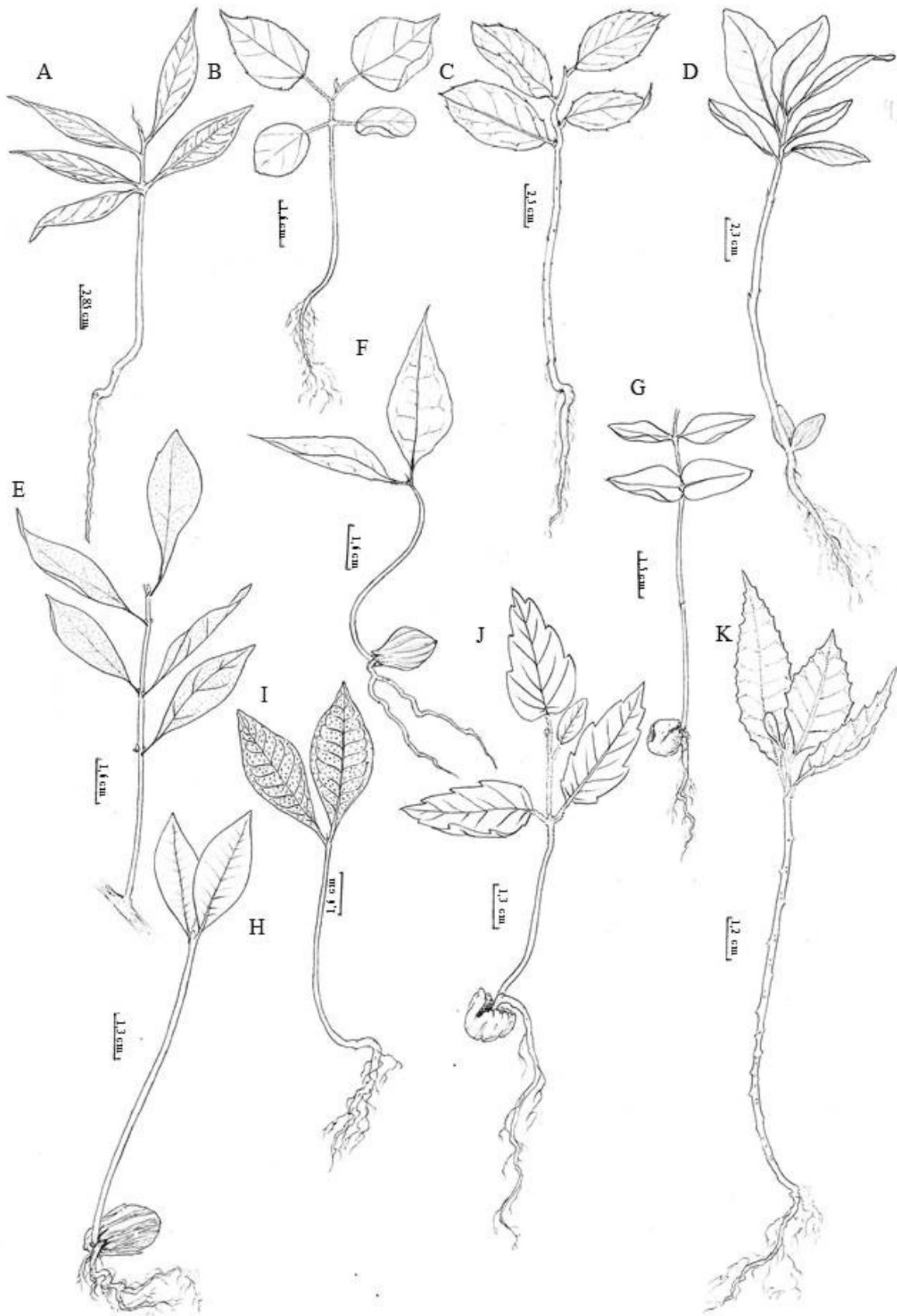


Figura 47. A. *Capsicodendron dinisii*. B. *Croton vulnerarius*. C. *Zollernia ilicifolia*. D. *Vantanea compacta*. E. *Vismia brasiliensis*. F. *Cryptocarya mandioccana*. G. *Mouriri chamissoana*. H. *Virola bicuhyba*. I. *Eugenia stigmatica*. J. *Cupania oblongifolia*. K. *Meliosma itatiaiae*.

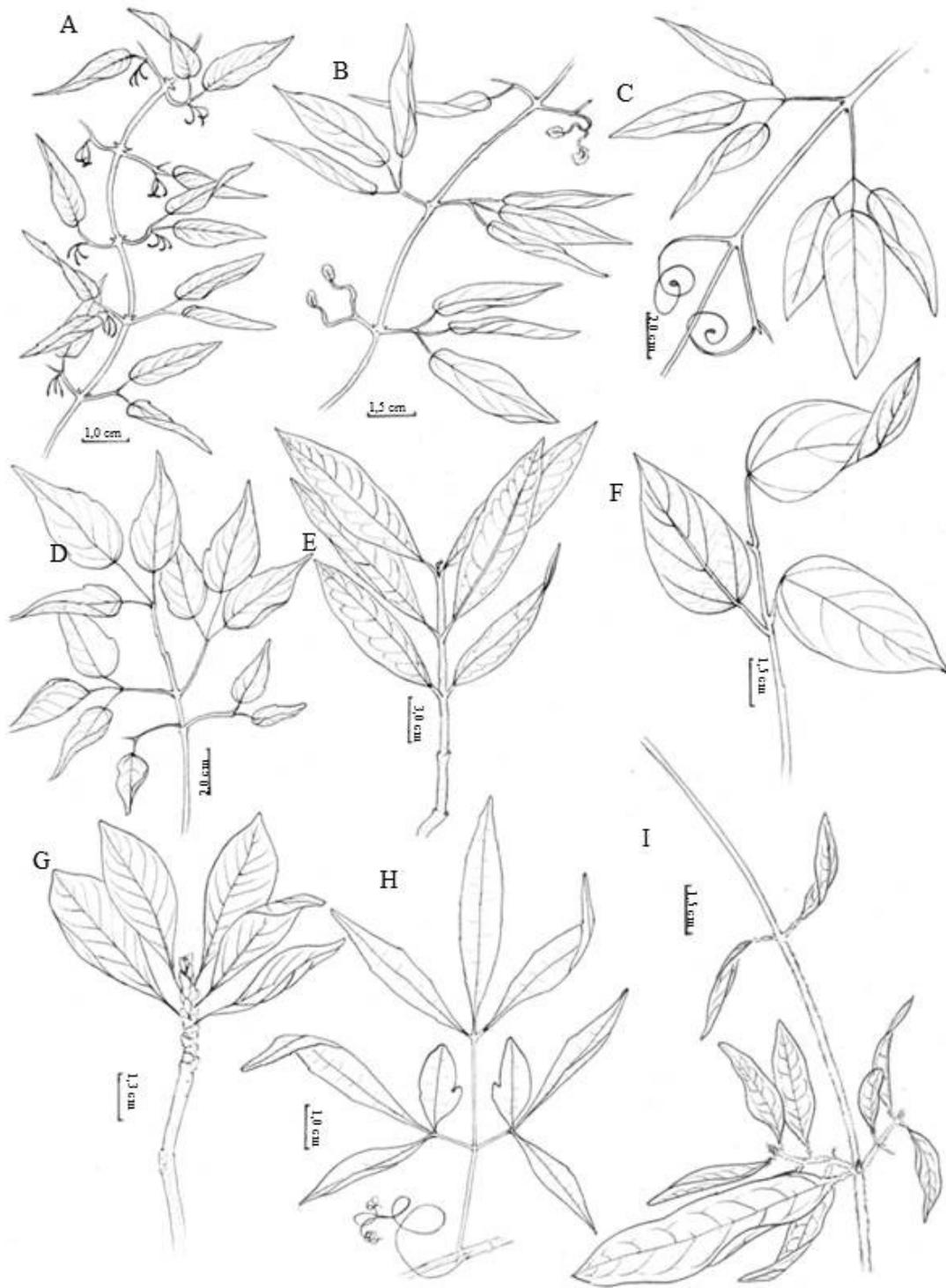


Figura 48. A. *Dolichandra unguis-cati*. B. *Haplolophium bracteatum*. C. *Lundia nitidula*. D. *Mansoa schwackei*. E. *Heteropterys nitida*. F. *Abuta selloana*. G. *Coccoloba arborescens*. H. *Serjania gracilis*. I. *Trigonía nivea*.

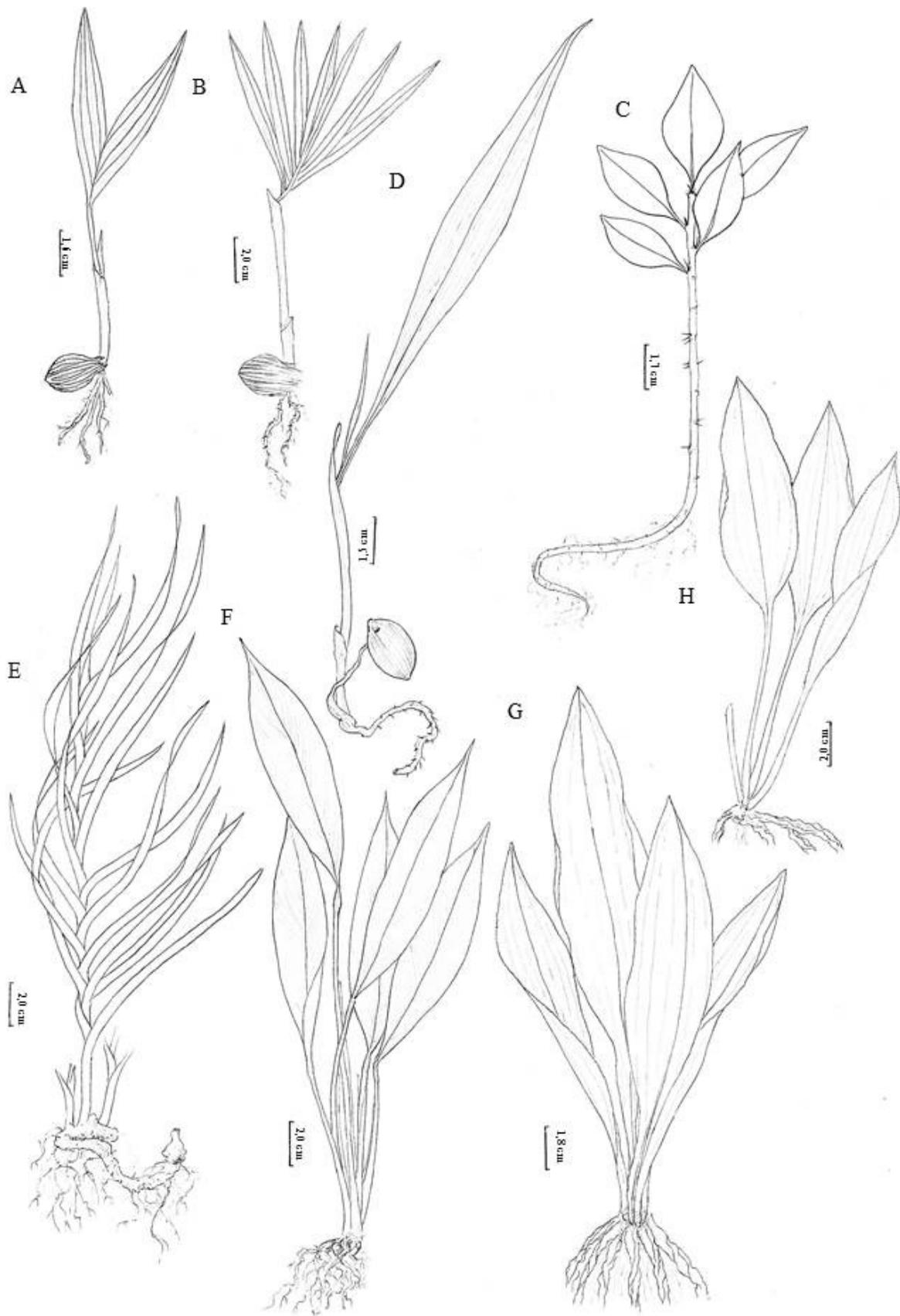


Figura 49. A. *Archontophoenix cunninghamiana*. B. *Euterpe edulis*. C. *Pereskia aculeata*. D. *Syagrus romanzoffiana*. E. *Pleurostachys stricta*. F. *Calathea monophylla*. G. *Prescottia* sp. H. *Sauroglossum* sp.

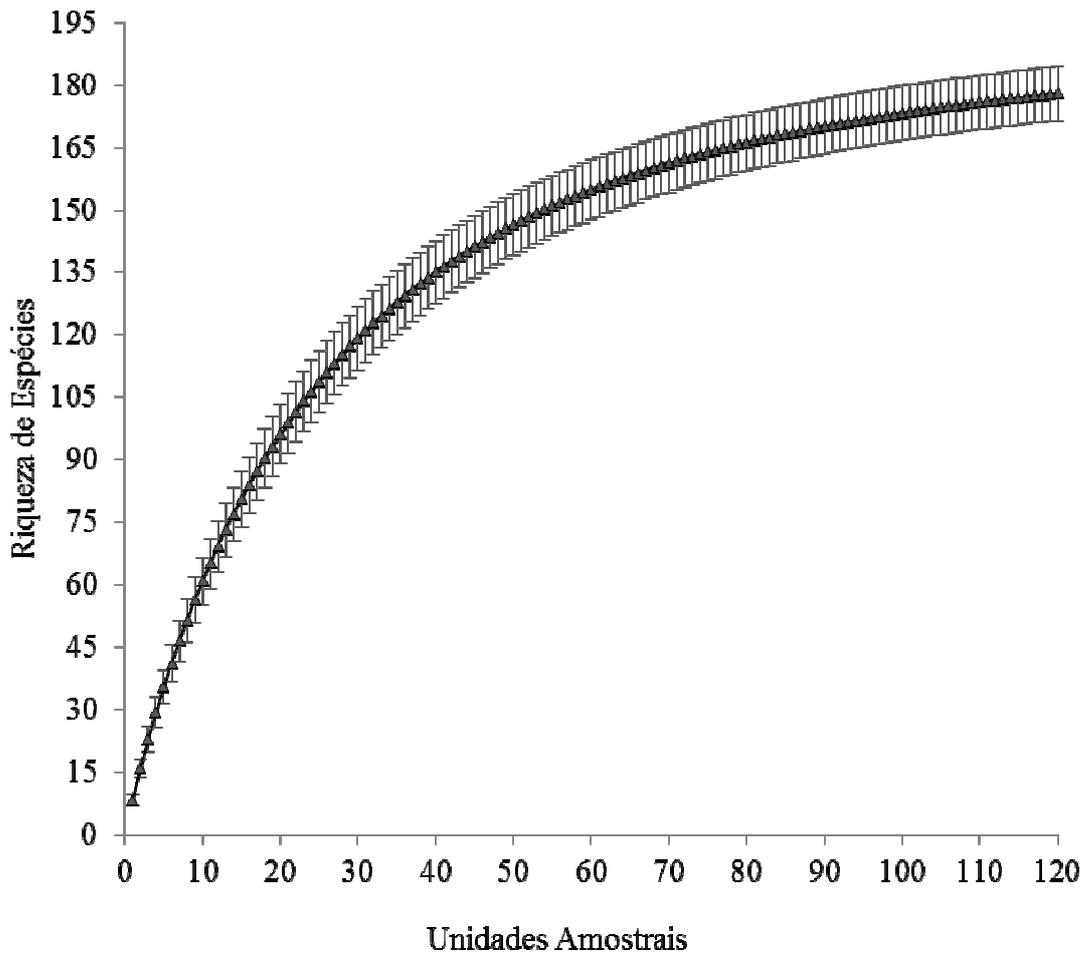


Figura 50. Curva de rarefação do número acumulativo de espécies por unidades amostrais do estrato inferior em área florestal adjacente às trilhas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

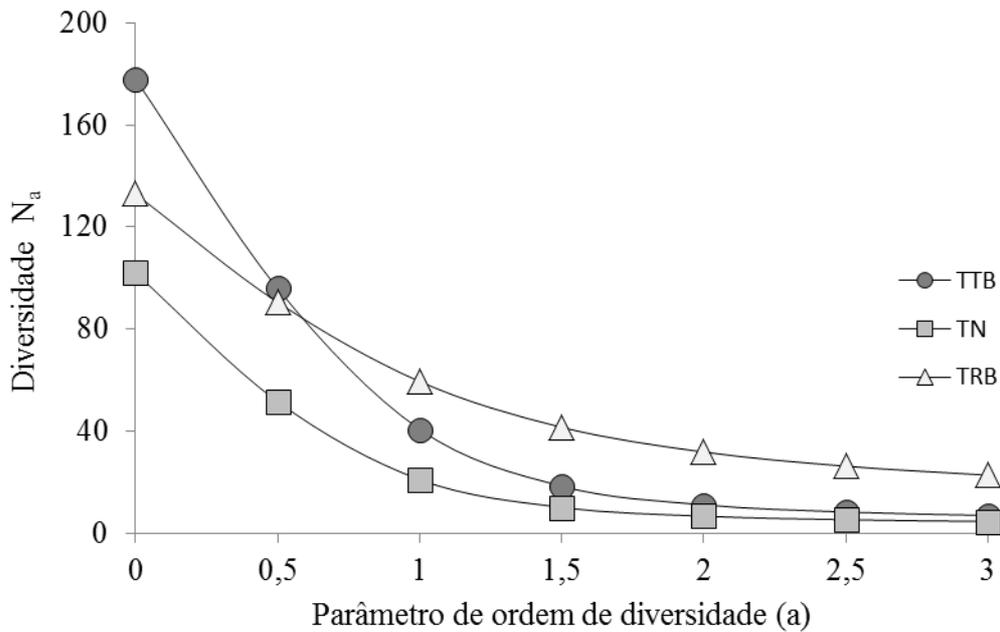


Figura 51. Perfil de diversidade da série de Hill das amostragens realizadas em trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil.

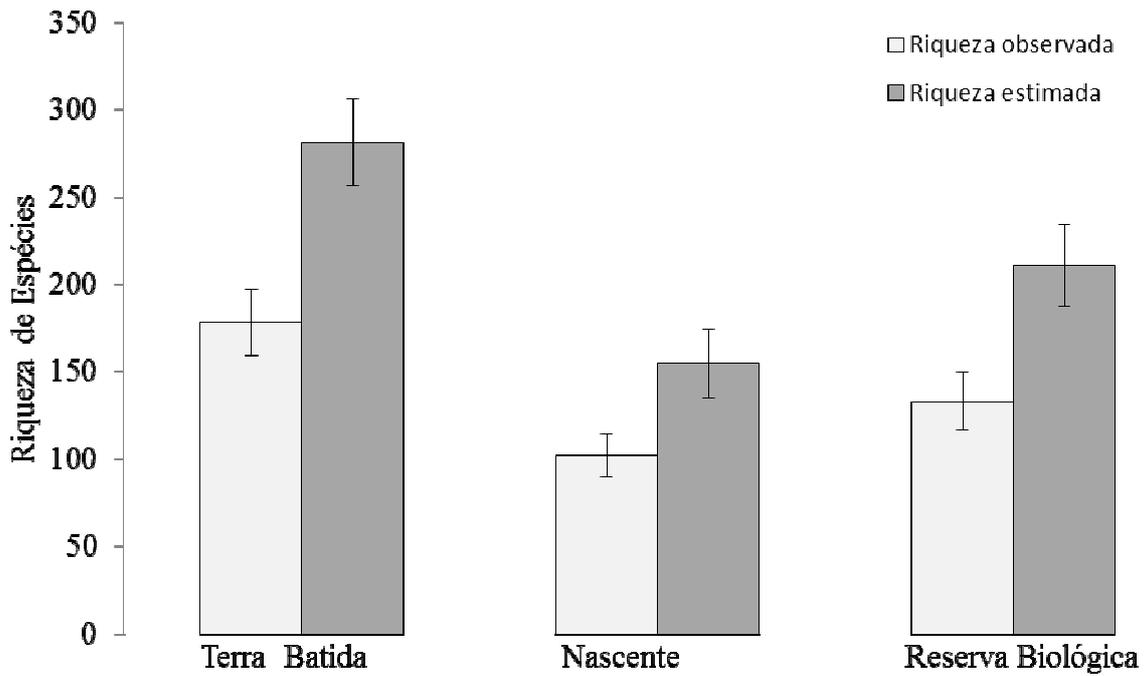


Figura 52. Riqueza de espécies, com intervalo de confiança pelo Jackknife, do estrato inferior de áreas de floresta que margeia as três trilhas estudadas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

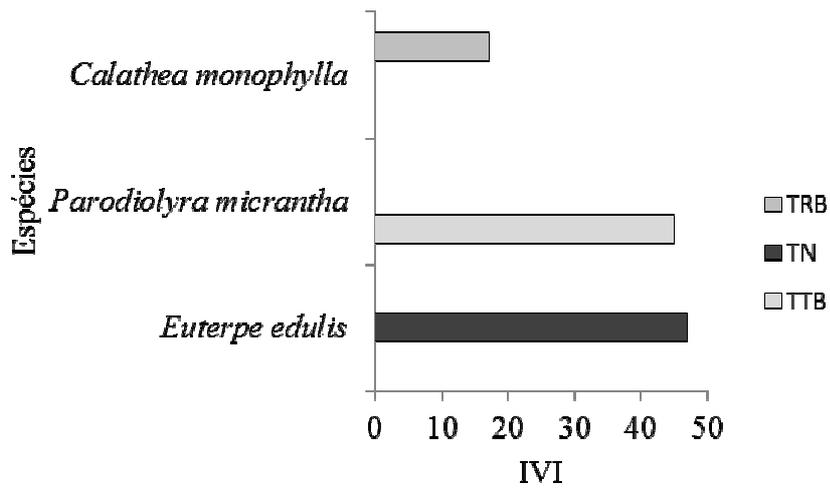


Figura 53. Índice de Valor de Importância das espécies entre as unidades amostrais das trilhas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

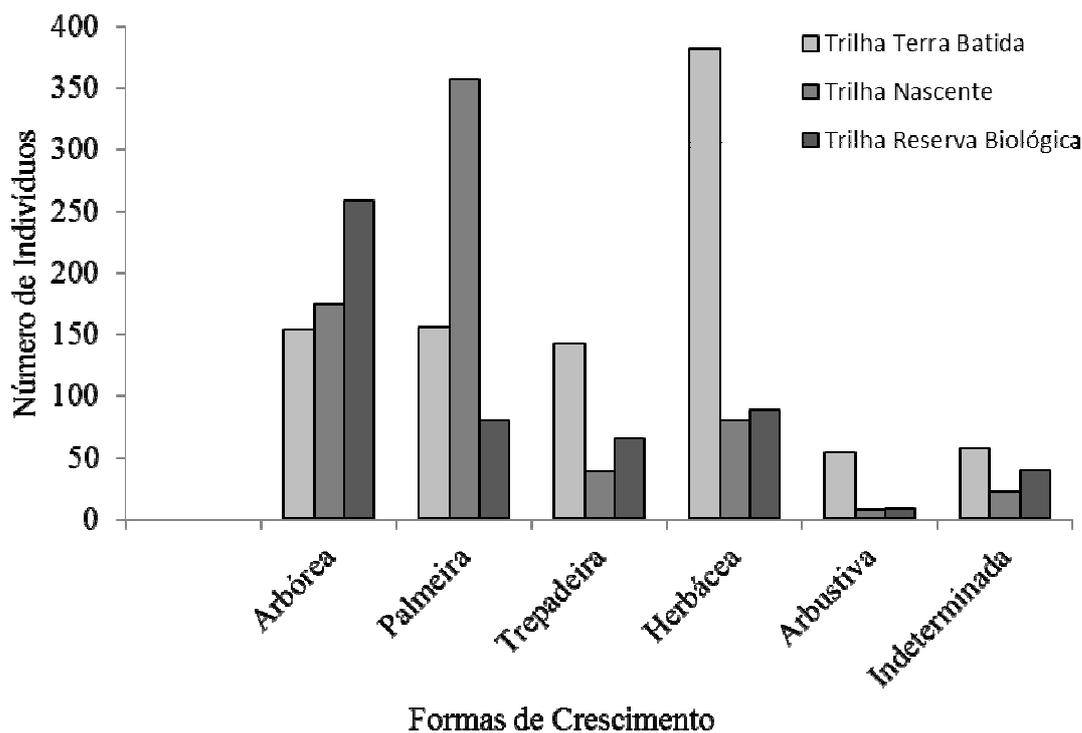


Figura 54. Formas de crescimento por número de indivíduos amostradas em trechos de floresta que margeia três trilhas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil.

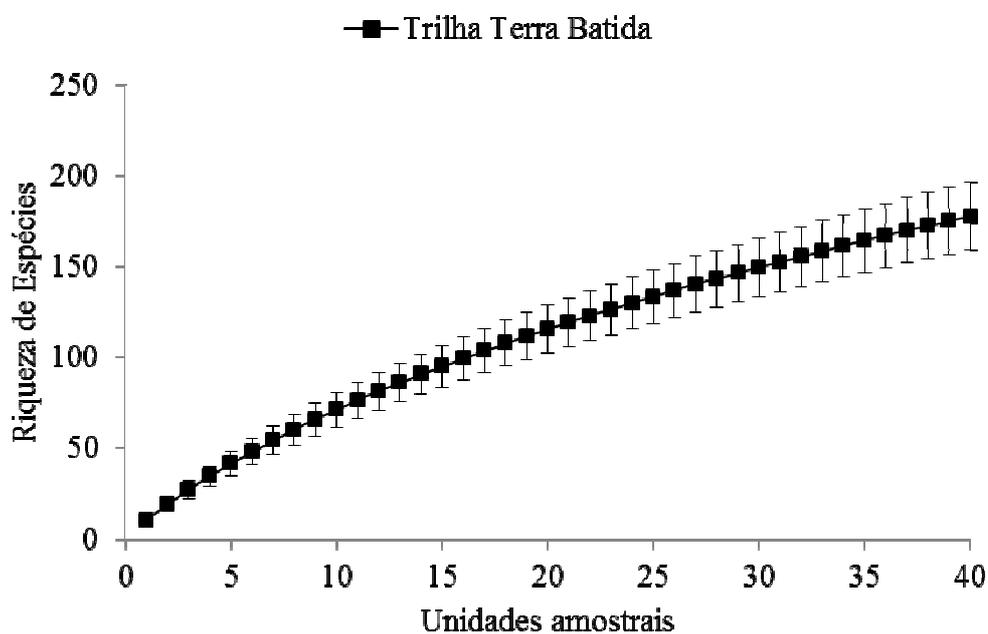


Figura 55. Curva de rarefação do número acumulativo de espécies da trilha Terra Batida por unidades amostrais no estudo quantitativo do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

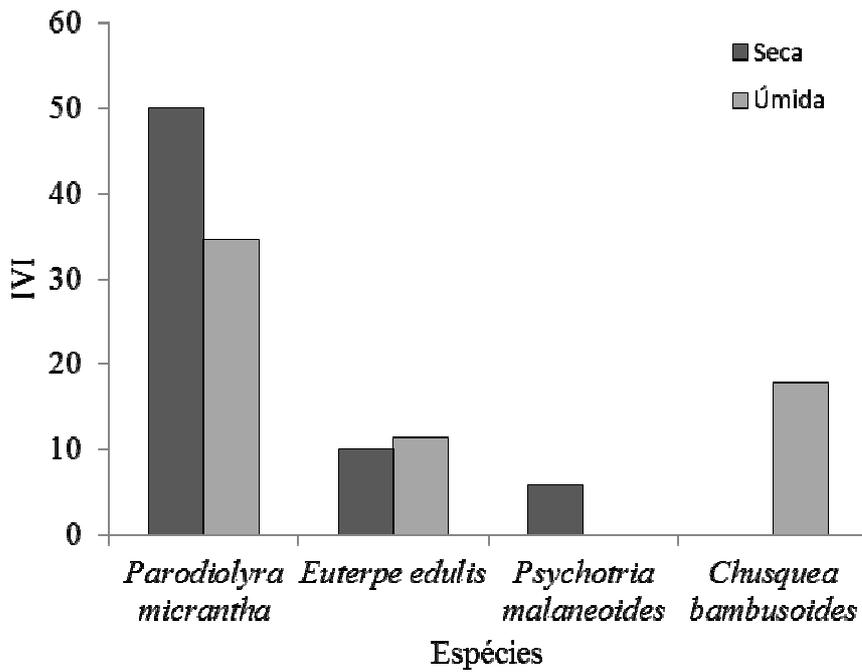


Figura 56. Espécies com maior índice de valor de importância de trechos de floresta que margeia a trilha Terra Batida, durante a estação seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil.

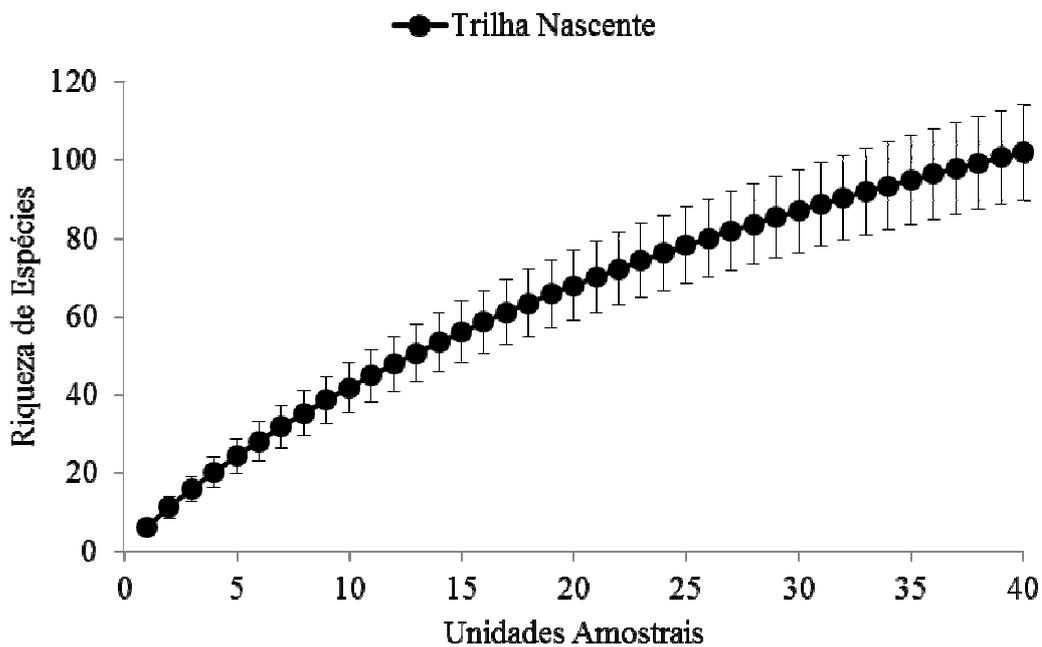


Figura 57. Curva de rarefação do número acumulativo de espécies da trilha Nascente por unidades amostrais no estudo quantitativo do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

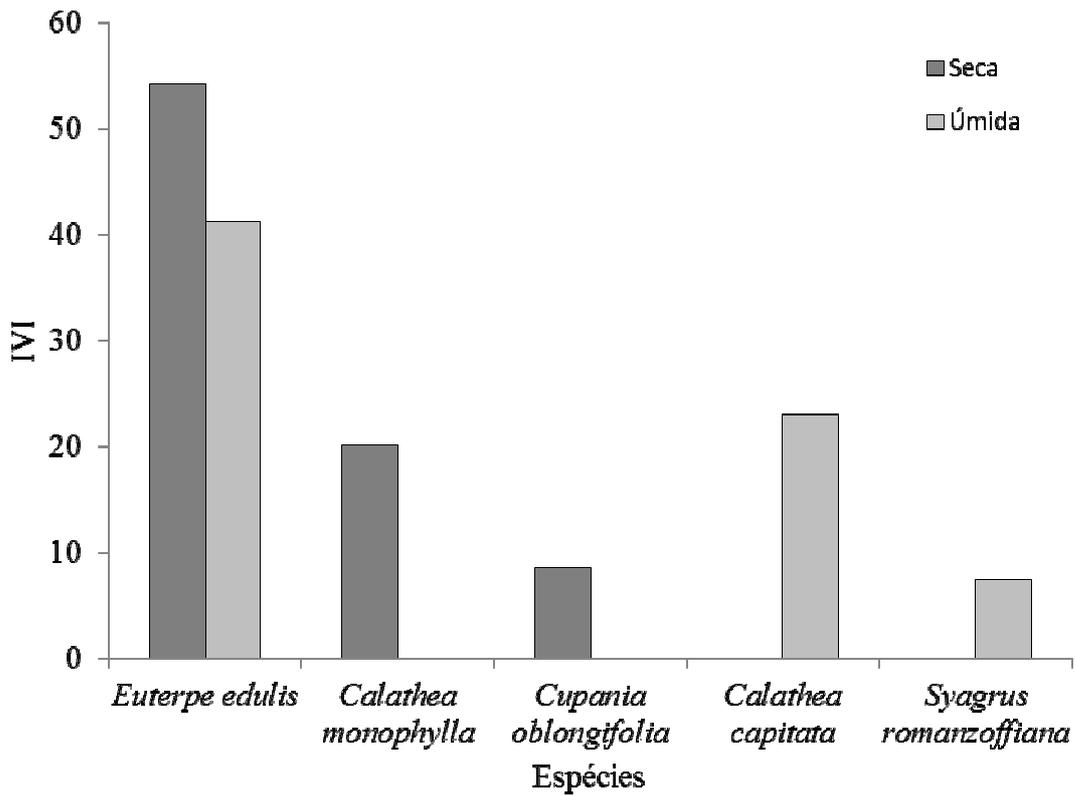


Figura 58. Espécies com maior índice de valor de importância de trechos de floresta que margeia a trilha Nascente, durante a estação seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil.

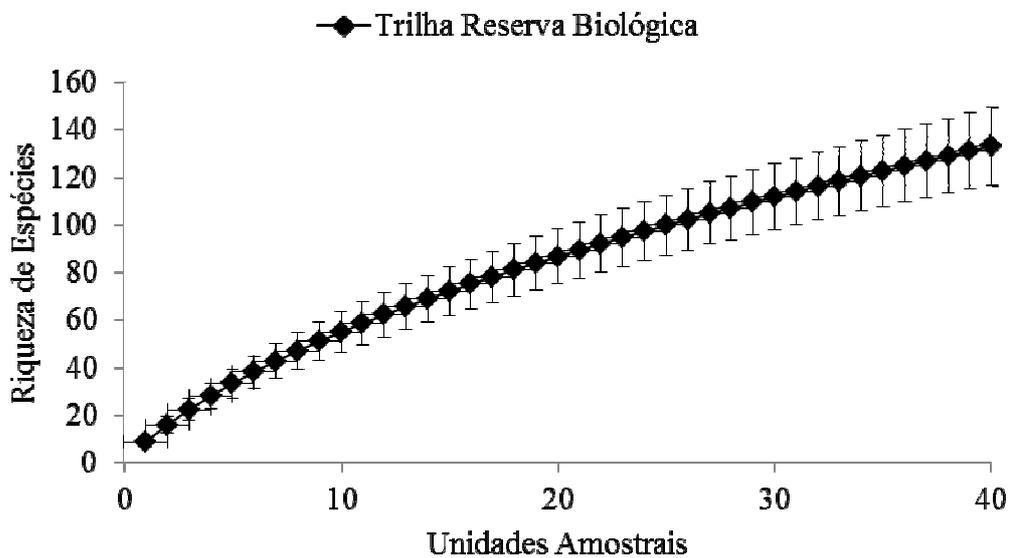


Figura 59. Curva de rarefação do número acumulativo de espécies da trilha Reserva Biológica por unidades amostrais no estudo quantitativo do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil

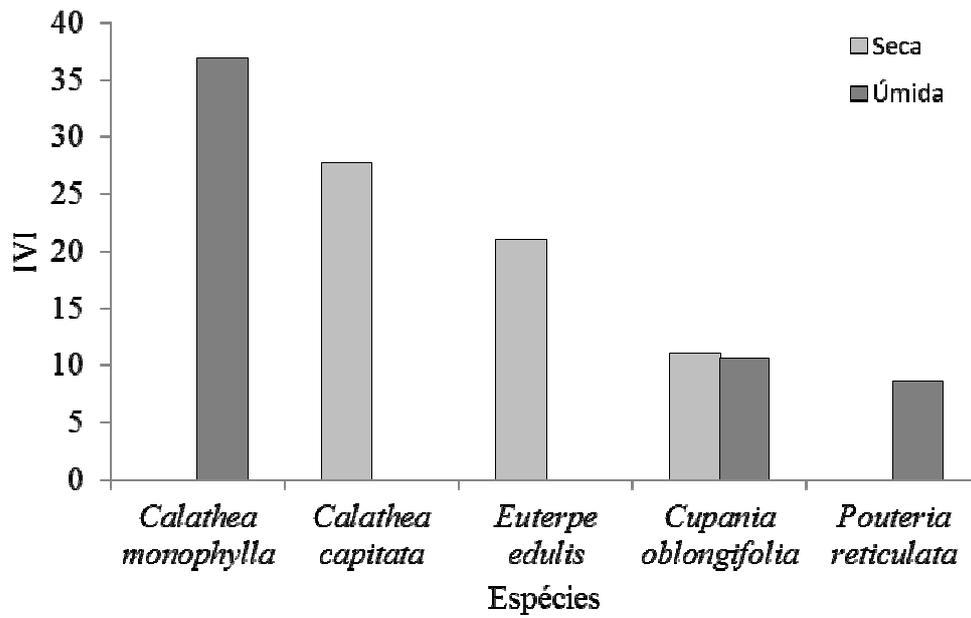


Figura 60. Espécies com maior índice de valor de importância de trechos de floresta que margeia a trilha Reserva Biológica, durante a estação seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil.

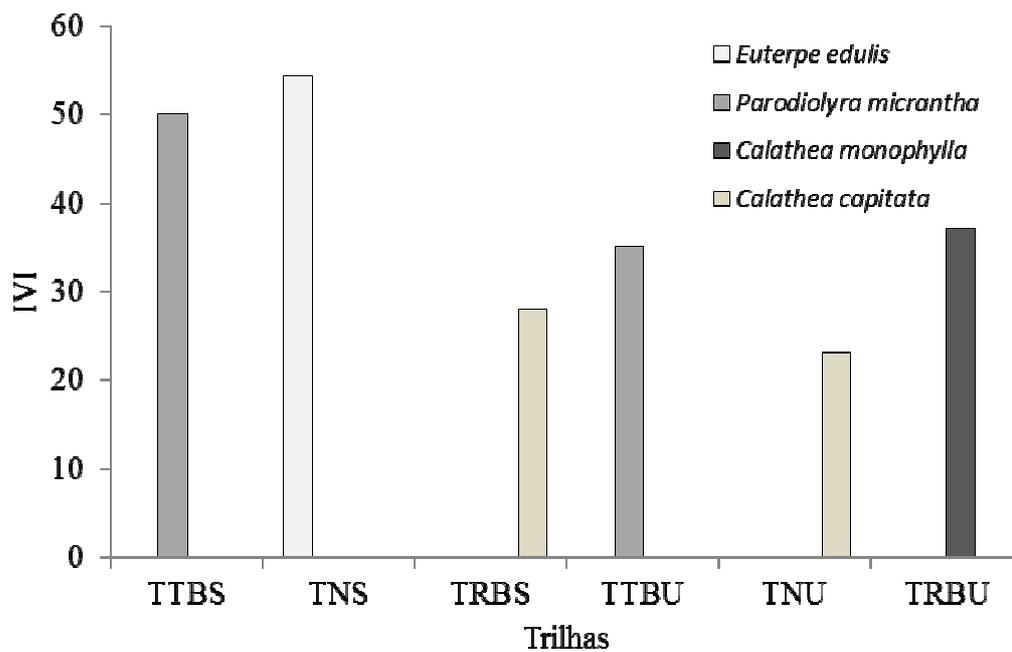


Figura 61. Espécies com maior índice de valor de importância de trechos de floresta que margeiam as trilhas, durante a estação seca e úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil.

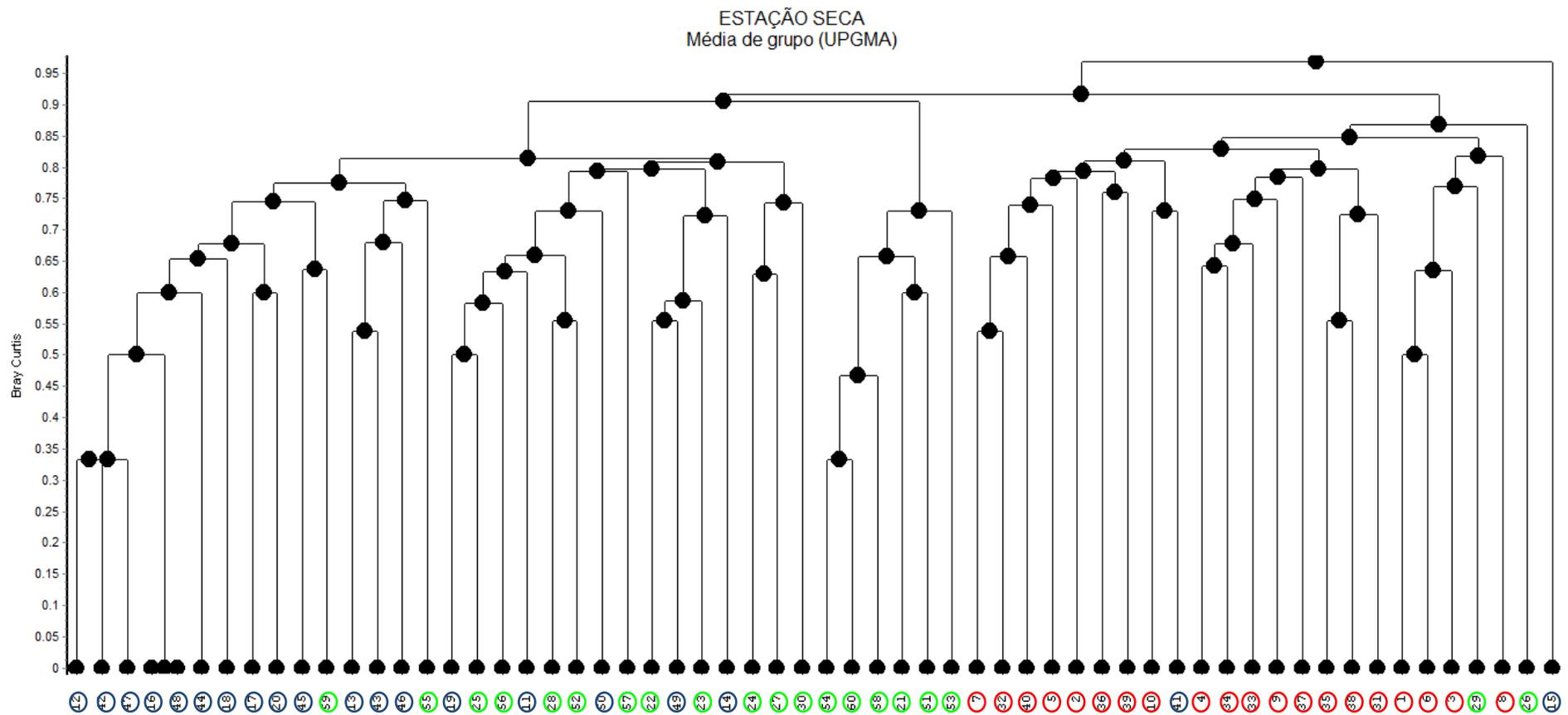


Figura 62. Análise de agrupamento das áreas adjacentes às trilhas na estação seca. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Legenda: Círculo vermelho- Trilha Terra Batida; Círculo azul- Trilha Nascente; Círculo Verde- Trilha Reserva Biológica.

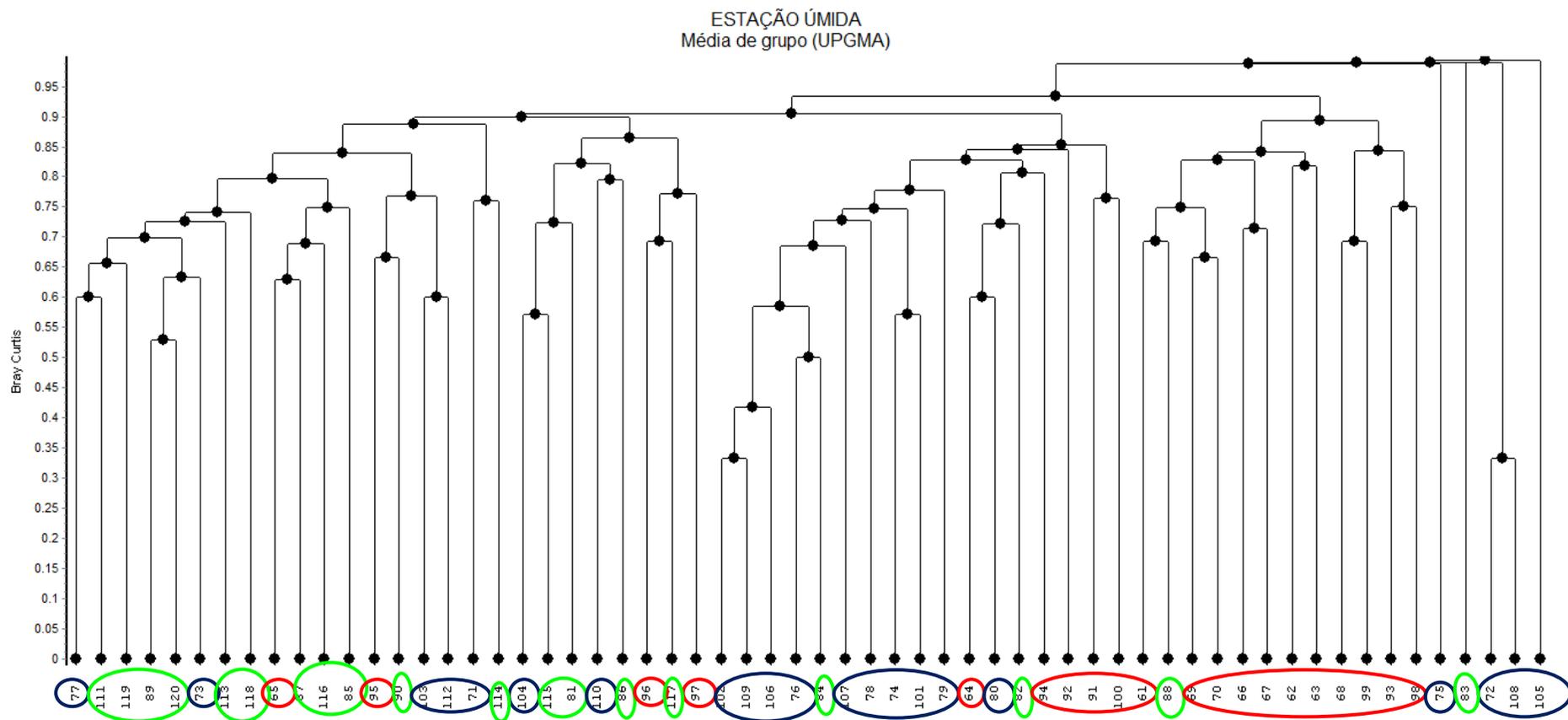


Figura 63. Análise de agrupamento das áreas adjacentes às trilhas na estação úmida. Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Legenda: Círculo preto- Trilha Terra Batida; Círculo azul- Trilha Nascente; Círculo Verde- Trilha Reserva Biológica.

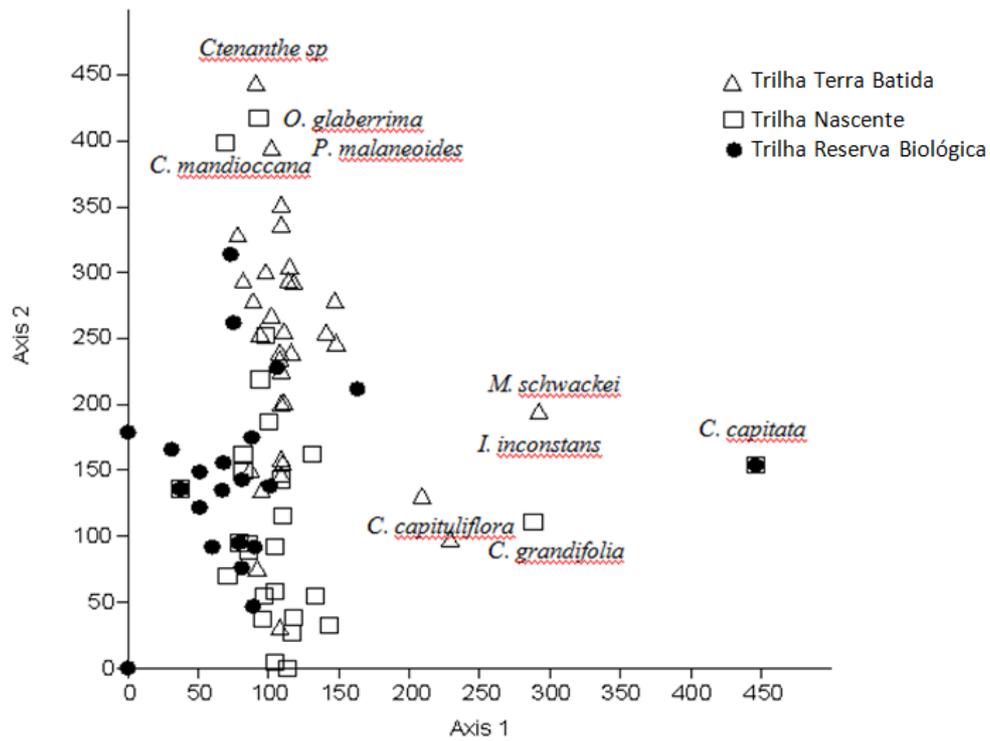
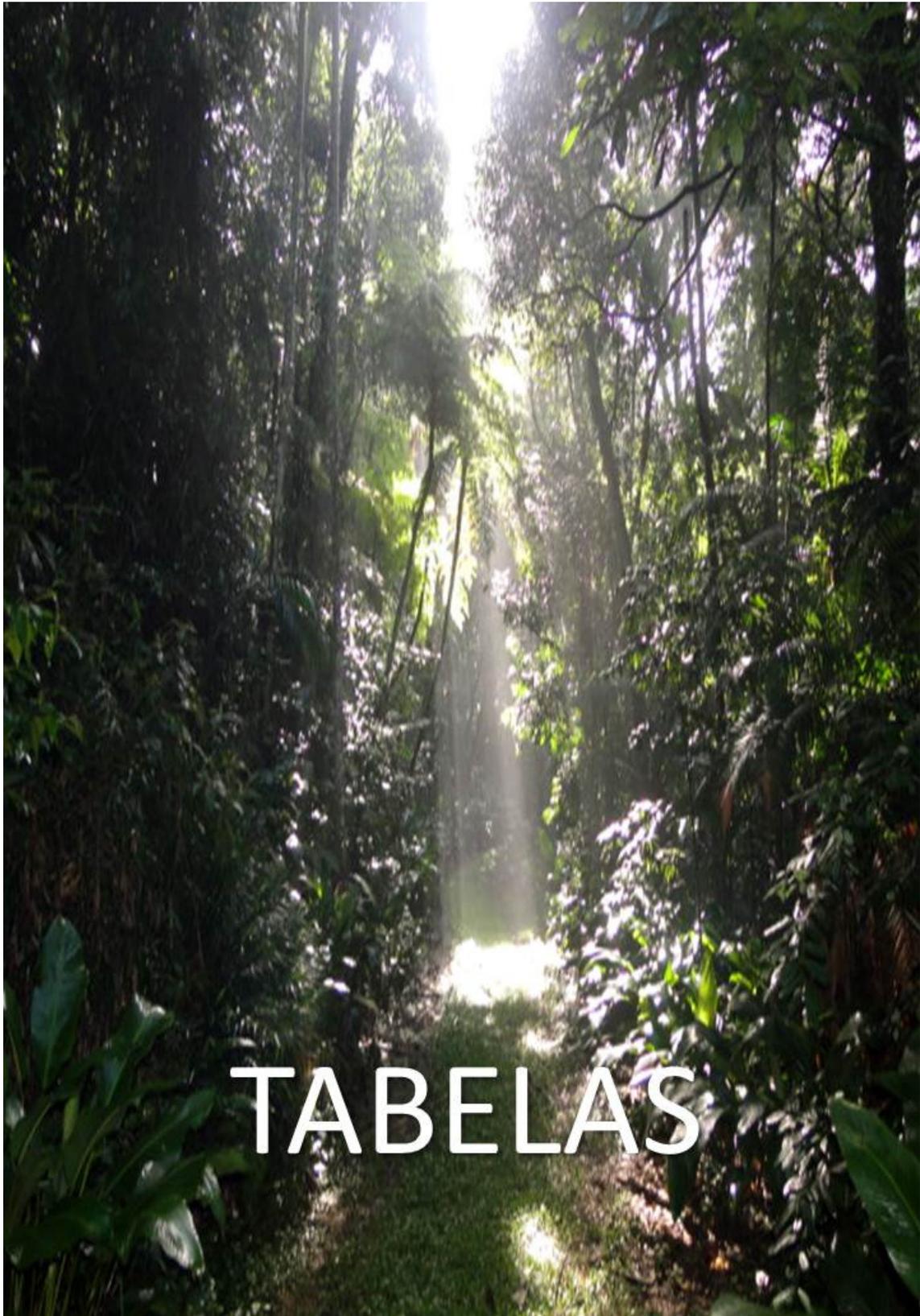


Figura 64. Análise de Correspondência Destendenciada (DCA) baseada na densidade de indivíduos e na composição de espécies do estrato inferior de trecho de área florestal adjacente às trilhas Terra Batida, Nascente e Reserva Biológica, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil.



7. TABELAS

Tabela 1. Números absolutos de visitantes agendados, espontâneos e totais ao longo do período de 2005 a 2011. Dados obtidos pela Bilheteria do Jardim Botânico de São Paulo e Relatórios do Núcleo de Pesquisa em Educação para Conservação. Fonte: Aun (2012).

Ano	Número de visitantes	Agendados	Espontâneos
2005	55.318	28.663	26.655
2006	58.030	36.971	21.059
2007	53.150	35.181	17.969
2008	45.218	23.033	22.185
2009	83.866	35.863	48.003
2010	80.949	32.990	47.959
2011	83.337	37.857	45.480

Tabela 2. Espécies amostradas no estrato inferior de trecho de floresta adjacente às trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. TTB: trilha de Terra Batida; TN: trilha Nascente; TRB: trilha Reserva Biológica. S: estação seca; U: estação úmida.

Família/Espécie	TTB		TN		TRB	
	S	U	S	U	S	U
Amaranthaceae						
<i>Amaranthus</i> sp.		X				
Amaranthaceae						
<i>Hebanthe</i> sp.	X	X				
Anacardiaceae						
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	X	X				
Annonaceae						
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	X	X	X			
Apocynaceae						
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	X	X	X			X
<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A.D.C		X				
<i>Ditassa</i> sp.		X				
<i>Mateleia pedalis</i> (E.Fourn.) Fontella & E.A.Schwarz			X			
<i>Peplonia</i> cf. <i>axillaris</i> (Vell.) Fontella & Rapini	X					
<i>Peltastes peltatus</i> (Vell.) Woodson				X		
Araceae						
<i>Heteropsis salicifolia</i> Kunth	X	X			X	X
<i>Philodendron</i> sp.	X	X	X		X	
<i>Dendropanax exilis</i> (Toledo) S.L.Jung			X	X	X	X
Areaceae						
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> H. Wendl. & Drude	X	X	X	X	X	X
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	X	X	X	X	X	X
<i>Geonoma gamiova</i> Barb.Rodr.		X	X	X	X	X
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	X	X	X	X	X	X

Família/Espécie	TTB		TN		TRB	
	S	U	S	U	S	U
Aristolochiaceae						
<i>Aristolochia</i> sp.	X					
Asteraceae						
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.					X	
<i>Baccharis</i> cf. <i>montana</i> DC.	X					
<i>Calea pinnatifida</i> (R.Br.) Less.		X			X	
<i>Eupatorium</i> sp.		X				X
<i>Mikania chlorolepis</i> Baker		X				
<i>Mikania</i> sp.						X
<i>Piptocarpha quadrangularis</i> (Vell.) Baker	X					
Bignoniaceae						
<i>Amphilophium bracteatum</i> Cham.			X			
<i>Amphilophium dolichoides</i> (Cham.) L.G.Lohmann	X				X	
<i>Anemopaegma prostratum</i> DC.	X					
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann						X
<i>Fridericia platyphylla</i> (Cham.) L.G.Lohmann				X		
<i>Lundia nitidula</i> DC.	X	X				
<i>Mansoa schwackei</i> Bureau & K.Schum.	X	X	X			
<i>Melloa quadrivalvis</i> (Jacq.) A.H. Gentry						X
<i>Pleonotoma tetraquetrum</i> Bureau	X	X				
<i>Tynanthus</i> cf. <i>cognatus</i> (Cham.) Miers					X	
Blechnaceae						
<i>Salpichlaena volubilis</i> (Baker) A.R. Sm.	X					
Boraginaceae						
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.				X		
Bromeliaceae						
<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.		X				
Cactaceae						
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	X	X		X		
Cannellaceae						
<i>Capsicodendron</i> cf. <i>dinisii</i> (Schwacke) Occhioni			X		X	X
Caricaceae						
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	X					
Celastraceae						
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	X	X				
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	X		X		X	X
<i>Maytenus salicifolia</i> Reissek		X				
<i>Peritassa hatschbachii</i> Lombardi			X	X		
<i>Peritassa</i> sp.	X	X				
<i>Pristimera celastroides</i> (Kunth) A.C.Sm.	X	X		X		
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	X	X	X	X	X	
<i>Semialarium paniculatum</i> (Mart. ex Schult.) N.Hallé			X			
Clusiaceae						
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi			X	X		
Commelinaceae						
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	X		X	X		X
<i>Dichorisandra pubescens</i> Mart. ex Schult & Schult.f.	X	X				X
<i>Dichorisandra</i> sp.						X

Família/Espécie	TTB		TN		TRB	
	S	U	S	U	S	U
Cucurbitaceae						
cf. <i>Psiguria</i> sp.					X	
<i>Sicyos</i> sp.	X				X	
<i>Cayaponia</i> sp.		X				
Cyperaceae						
<i>Cyperus</i> sp.	X					
<i>Pleurostachys</i> cf. <i>stricta</i> Kunth						X
Dilleniaceae						
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	X	X				
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	X	X				
Elaeocarpaceae						
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.			X		X	
Erythroxylaceae						
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	X					
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.			X			
Euphorbiaceae						
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	X					
<i>Croton vulnerarius</i> Baill.	X					
<i>Dalechampia triphylla</i> Lam.	X	X				
Fabaceae						
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.		X				
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	X					
<i>Inga capitata</i> Desv.			X			
<i>Inga heterophylla</i> Willd.			X			
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	X					
<i>Machaerium brasiliense</i> var. <i>densicomum</i> (Mart. ex Benth.) Hoehne	X					
<i>Machaerium lanceolatum</i> (Vell.) J.F.Macbr.	X					
<i>Machaerium nycitans</i> (Vell.) Benth.	X					
<i>Machaerium oblongifolium</i> Vogel	X	X		X		
<i>Machaerium uncinatum</i> (Vell.) Benth.	X	X				
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel					X	X
Humiriaceae						
<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl.) Cuatrec.			X		X	
Hypericaceae						
<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy				X	X	
Lauraceae						
<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.		X	X	X	X	X
<i>Cryptocarya saligna</i> Mez						X
<i>Cryptocarya</i> sp.			X			
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	X					
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees		X				
<i>Ocotea</i> cf. <i>daphnifolia</i> (Meisn.) Mez						X
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez		X		X		X
<i>Ocotea lanata</i> (Nees & Mart.) Mez	X					
<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez						X
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	X			X		
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	X				X	
<i>Ocotea</i> sp. 1			X		X	

Família/Espécie	TTB		TN		TRB	
	S	U	S	U	S	U
<i>Ocotea</i> sp. 2						X
Lecythidaceae						
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze					X	
Loganiaceae						
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.					X	
Malpighiaceae						
<i>Byrsonima</i> cf. <i>ligustrifolia</i> A.Juss.		X				
<i>Heteropterys intermedia</i> (A. Juss.) Griseb.	X	X			X	X
<i>Heteropterys nitida</i> (Lam.) DC.			X	X		
<i>Heteropterys umbellata</i> A.Juss.	X					
<i>Stigmaphyllon</i> sp.						X
Malpighiaceae sp. 1		X				
Marantaceae						
<i>Calathea capitata</i> (Ruiz & Pav.) Lindl.	X			X	X	
<i>Calathea cylindrica</i> (Roscoe) K.Schum.					X	
<i>Calathea monophylla</i> (Vell.) Körn.	X		X	X	X	X
<i>Ctenanthe lanceolata</i> Petersen	X					X
<i>Ctenanthe</i> sp.				X	X	X
<i>Maranta divaricata</i> Roscoe			X	X		X
<i>Maranta</i> sp. 1			X	X		X
Melastomataceae						
<i>Clidemia</i> cf. <i>hirta</i> (L.) D.Don		X				
Melastomataceae						
<i>Clidemia</i> cf. <i>hirta</i> (L.) D.Don		X				
<i>Miconia castaneiflora</i> Naudin		X				
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	X	X				
<i>Miconia</i> cf. <i>fasciculata</i> Gardner					X	
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin		X				
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	X					
<i>Miconia</i> sp. 1	X	X				
<i>Mouriri chamissoana</i> Naudin					X	X
Meliaceae						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.					X	
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	X	X	X	X	X	
<i>Trichillia</i> cf. <i>casaretti</i> C.DC.					X	
<i>Trichillia clausenii</i> C.DC.		X			X	
<i>Trichillia pallida</i> Sw.						X
Menispermaceae						
<i>Abuta selloana</i> Eichler	X			X		X
<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.		X				
Monimiaceae						
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	X	X	X	X	X	X
Myristicaceae						
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.						X
Myrtaceae						
<i>Calyptanthes grandifolia</i> O.Berg	X	X	X	X	X	X
<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.			X			X
<i>Campomanesia</i> sp.		X				

Família/Espécie	TTB		TN		TRB	
	S	U	S	U	S	U
<i>Eugenia brevistyla</i> D.Legrand	X		X	X	X	X
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.		X	X	X	X	
<i>Eugenia pruinosa</i> D.Legrand	X		X	X	X	X
<i>Eugenia stigmata</i> DC.	X	X				
<i>Eugenia supraaxillaris</i> Spring					X	X
<i>Eugenia</i> sp. 1				X	X	
<i>Eugenia</i> sp. 2					X	
<i>Eugenia</i> sp. 3	X					
<i>Eugenia</i> sp. 4			X	X		
<i>Myrcia aethusa</i> (O.Berg) Mattos						X
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.						X
<i>Myrcia floribunda</i> Miq.		X	X			
<i>Myrcia splendens</i> Kiaersk.	X	X	X			
<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	X			X	X	
<i>Myrcia</i> sp.	X					X
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	X		X			X
<i>Neomitranthes glomerata</i> (D.Legrand) D.Legrand					X	X
<i>Psidium</i> sp.					X	
Nyctaginaceae						
<i>Guapira</i> cf. <i>graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell				X		
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz					X	X
Olaceae						
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke			X			
Oleaceae						
<i>Chionanthus</i> cf. <i>trichotomus</i> (Vell.) P.S.Green		X				
Orchidaceae						
<i>Prescottia</i> cf. <i>stachyoides</i> Lindl.	X					
<i>Sauroglossum</i> sp.		X				
Passifloraceae						
<i>Passiflora miersii</i> Mast.			X			
Phytolaccaceae						
<i>Phytolacca</i> sp.		X				
Piperaceae						
<i>Piper arboreum</i> Aubl.			X	X	X	X
<i>Piper caldense</i> C.DC.			X		X	
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	X					
<i>Piper</i> sp. 1					X	
<i>Piper</i> sp. 2						X
<i>Piper</i> sp. 3				X		
<i>Piper</i> sp. 4			X			
<i>Piper</i> sp. 5	X					
<i>Piper</i> sp. 6			X			
Poaceae						
<i>Chusquea bambusoides</i> (Raddi) Hack.	X	X	X		X	X
<i>Chusquea capituliflora</i> Trin.	X	X	X	X	X	X
<i>Ichnanthus inconstans</i> (Trin. ex Nees) Döll	X	X	X	X		
<i>Olyra glaberrima</i> Raddi	X	X			X	
<i>Parodiolyra micrantha</i> (Kunth) Davidse & Zuloaga	X	X	X	X	X	X

Família/Espécie	TTB		TN		TRB	
	S	U	S	U	S	U
<i>Parodiolyra</i> sp.	X					
<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	X				X	
Polygalaceae						
<i>Diclidanthera laurifolia</i> Mart.	X			X	X	
<i>Securidaca</i> cf. <i>inappendiculata</i> Hassk.					X	
Polygonaceae						
<i>Coccoloba arborescens</i> (Vell.) R.A. Howard	X	X	X	X	X	X
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	X					
Primulaceae						
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.						X
<i>Myrsine</i> sp.						X
Rubiaceae						
<i>Chiococca</i> cf. <i>alba</i> (L.) Hitchc.	X					X
<i>Coccocypselum cordifolium</i> Nees & Mart.		X				
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze		X				
<i>Fareamea</i> cf. <i>montevidensis</i> (Cham. & Schltld.) DC.				X		X
<i>Ixora heterodoxa</i> Müll.Arg.		X	X			
<i>Ixora</i> sp.					X	
<i>Manettia luteorubra</i> (Vell.) Benth	X	X				
<i>Palicourea croceroides</i> Ham.		X				
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.	X	X				
<i>Psychotria malaneoides</i> Müll.Arg.	X	X	X			
<i>Psychotria minor</i> Turriill		X				
<i>Psychotria ruellifolia</i> (Cham. & Schltld.) Müll.Arg.	X	X				
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	X	X	X	X	X	
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.		X				
<i>Psychotria</i> sp.					X	
<i>Rudgea gardenoides</i> (Cham.) Müll.Arg.		X				X
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	X	X	X	X		X
<i>Rudgea</i> sp.		X				
Rutaceae						
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.		X				X
Sabiaceae						
<i>Meliosma itatiaiae</i> Urb.					X	
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.		X		X		X
Salicaceae						
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.		X				X
Sapindaceae						
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.		X	X	X	X	X
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.		X			X	
<i>Cupania</i> sp.	X			X	X	
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	X	X	X	X	X	X
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	X	X	X	X	X	X
<i>Paullinia seminuda</i> Radlk.		X	X	X	X	X
<i>Paullinia</i> sp.		X				
<i>Serjania</i> cf. <i>caracasana</i> (Jacq.) Willd.		X				
<i>Serjania gracilis</i> Radlk.		X				
<i>Serjania lethalis</i> A. St.-Hil.	X					

Família/Espécie	TTB		TN		TRB	
	S	U	S	U	S	U
<i>Serjania</i> sp.	X	X				X
Sapotaceae						
<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.			X	X	X	X
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.			X	X	X	X
<i>Micropholis crassipedicellata</i> (Mart. & Eichler) Pierre			X			
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	X	X	X	X	X	X
Smilacaceae						
<i>Smilax remotinervis</i> Hand.-Mazz.				X		
<i>Smilax</i> sp.	X					
Solanaceae						
<i>Brunfelsia latifolia</i> (Pohl) Benth.	X					
<i>Cestrum</i> sp.	X					X
<i>Solanum</i> sp. 1	X					
<i>Solanum</i> sp. 2	X	X				
Trigoniaceae						
<i>Trigonia nivea</i> Cambess.	X					
<i>Trigonia</i> cf. <i>paniculata</i> Warm.		X				
Urticaceae						
cf. <i>Pilea</i> sp.		X				
<i>Urera nitida</i> (Vell.) P.Brack				X		X
Verbenaceae						
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	X					
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham						X
Vochysiaceae						
<i>Qualea selloi</i> Warm.		X				
Táxons indeterminados						
Amaranthaceae sp. 1						X
Asteraceae sp. 1		X				
Bignoniaceae sp. 1		X				
Celastraceae sp. 1			X			
Cucurbitaceae sp. 1		X				
Euphorbiaceae sp. 1					X	
Fabaceae sp. 1					X	X
Fabaceae sp. 2				X		
Marantaceae sp. 1		X				
Melastomataceae sp. 1		X				
Meliaceae sp. 1					X	
Myrtaceae sp. 1					X	
Myrtaceae sp. 2						X
Myrtaceae sp. 3		X				
Myrtaceae sp. 4		X				
Myrtaceae sp. 5		X				
Onagraceae sp. 1			X			
Pteridophyta sp. 1			X			X
Pteridophyta sp. 2		X				
Pteridophyta sp. 3	X					
Pteridophyta sp. 4		X				
Rubiaceae sp. 1	X	X				

Família/Espécie	TTB		TN		TRB	
	S	U	S	U	S	U
Rubiaceae sp. 2					X	X
Morfoespécie 1						X
Morfoespécie 2						X
Morfoespécie 3						X
Morfoespécie 4		X				
Morfoespécie 5				X		
Morfoespécie 6	X					
Morfoespécie 7		X				
Morfoespécie 8	X					
Morfoespécie 9		X				
Morfoespécie 10			X			
Morfoespécie 11		X		X		
Morfoespécie 12		X				
Morfoespécie 13		X				
Morfoespécie 14						X
Morfoespécie 15			X			
Morfoespécie 16			X			
Morfoespécie 17				X		
Morfoespécie 18					X	
Morfoespécie 19			X			
Morfoespécie 20	X					
Morfoespécie 21	X					X
Morfoespécie 22			X	X	X	X
Morfoespécie 23					X	
Morfoespécie 24	X					
Morfoespécie 25			X			
Morfoespécie 26	X		X			
Morfoespécie 27			X			
Morfoespécie 28		X			X	X
Morfoespécie 29				X	X	
Morfoespécie 30		X				
Morfoespécie 31				X		
Morfoespécie 32	X					
Morfoespécie 33	X					
Morfoespécie 34					X	
Morfoespécie 35		X				
Morfoespécie 36						X
Morfoespécie 37		X				
Morfoespécie 38						X
Morfoespécie 39	X					

Tabela 3. Formas de crescimento das espécies amostradas no estrato inferior de trechos de floresta que margeiam trilhas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, SP, Brasil. FC: Forma de crescimento; TTB: Trilha de Terra Batida; TN: Trilha Nascente; TRB: Trilha Reserva Biológica; T: Trepadeira; HEMI SEC: Hemiepífita secundária; ARV: Arbórea; INDET: Indeterminada; ARBU: Arbustiva; H: Herbácea; P: Palmeira; HOLO FACUL: Holoepífita facultativa; PTERI: Pteridófito.

Espécies	FC	TTB	TN	TRB
<i>Abuta selloana</i>	T	x	x	x
<i>Actinostemon concolor</i>	ARV	x		
<i>Aegiphila sellowiana</i>	ARV	x		
Amaranthaceae sp. 1	T			x
<i>Amaranthus</i> sp.	T	x		
<i>Amphilophium dolichoides</i>	T	x		x
<i>Amphilophium bracteatum</i>	T		x	
<i>Anemopaegma prostratum</i>	T	x		
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	P	x	x	x
<i>Aristolochia</i> sp.	T	x		
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	ARV	x	x	x
Asteraceae sp. 1	INDET	x		
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	ARBU			x
<i>Baccharis</i> cf. <i>Montana</i>	H	x		
Bignoniaceae sp. 1	T	x		
<i>Bromelia antiacantha</i>	HEMI SEC	x		
<i>Brunfelsia latifolia</i>	ARBU	x		
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	ARV	x		
<i>Cabralea canjerana</i>	ARV			x
<i>Calathea capitata</i>	H	x		
<i>Calathea cylindrica</i>	H			x
<i>Calathea monophylla</i>	H	x		
<i>Calea pinnatifida</i>	T	x		x
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	ARV	x	x	x
<i>Calyptanthes lúcida</i>	ARV		x	x
<i>Campomanesia</i> sp.	ARV	x		
<i>Capsicodendron</i> cf. <i>dinisii</i>	ARV		x	x
<i>Cariniana estrellensis</i>	ARV			x
<i>Casearia obliqua</i>	ARV	x		x
<i>Cayaponia</i> sp.	T	x		
Celastraceae sp. 1	T		x	
<i>Cestrum</i> sp.	ARBU	x		x
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	T	x		
<i>Chiococca</i> cf. <i>Alba</i>	T	x		x
<i>Chionanthus</i> cf. <i>trichotomus</i>	ARV	x		
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	ARV		x	
<i>Chusquea bambusoides</i>	H	x		
<i>Chusquea capituliflora</i>	H	x	x	x
<i>Cissampelos andromorpha</i>	T	x		

Espécies	FC	TTB	TN	TRB
<i>Citharexylum myrianthum</i>	ARV			x
<i>Clidemia cf. hirta</i>	ARBU	x		
<i>Coccoloba arborescens</i>	T	x		
<i>Coccoloba warmingii</i>	ARV	x		
<i>Coccocypselum cordifolium</i>	H	x		
<i>Commelina diffusa</i>	H	x		
<i>Condylocarpon isthmicum</i>	T	x		
<i>Copaifera langsdorffii</i>	ARV	x		
<i>Cordia sellowiana</i>	ARV		x	
<i>Cordiaera concolor</i>	ARV	x		
<i>Croton vulnerarius</i>	ARV	x		
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	ARV	x	x	x
<i>Cryptocarya saligna</i>	ARV			x
<i>Cryptocarya sp.</i>	ARV		x	
<i>Ctenanthe lanceolata</i>	H	x		x
<i>Ctenanthe sp.</i>	H		x	x
Cucurbitaceae sp. 1	T	x		
<i>Cupania oblongifolia</i>	ARV	x	x	x
<i>Cupania sp.</i>	ARV	x	x	x
<i>Cupania vernalis</i>	ARV	x		x
<i>Cyperus sp.</i>	H	x		
<i>Dalechampia triphylla</i>	T	x		
<i>Davilla rugosa</i>	T	x		
<i>Dendropanax exilis</i>	ARV		x	x
<i>Dichorisandra pubescens</i>	H	x		x
<i>Dichorisandra sp.</i>	H			x
<i>Diclidanthera laurifolia</i>	T	x	x	x
<i>Ditassa sp.</i>	T	x		
<i>Dolichandra unguis-cati</i>	T			x
<i>Doliocarpus dentatus</i>	T	v		
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	ARV		x	x
<i>Endlicheria paniculata</i>	ARV	x		
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	ARV	x		
<i>Erythroxylum deciduum</i>	ARV		x	
<i>Erythroxylum suberosum</i>	ARV	x		
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	ARV	x		x
<i>Eugenia brevistyla</i>	ARV	x	x	x
<i>Eugenia cerasiflora</i>	ARV	x	x	x
<i>Eugenia pruinosa</i>	ARV	x	x	x
<i>Eugenia sp. 4</i>	INDET		x	
<i>Eugenia sp. 1</i>	INDET	x	x	x
<i>Eugenia sp. 3</i>	INDET	x		
<i>Eugenia stigmatosa</i>	ARV	x		
<i>Eugenia supraaxillaris</i>	ARV			x
<i>Eupatorium sp.</i>	INDET	x		x
Euphorbiaceae sp. 1	INDET			x

Espécies	FC	TTB	TN	TRB
<i>Euterpe edulis</i>	P	x	x	x
Fabaceae sp. 1	INDET			x
Fabaceae sp. 2	INDET		x	
<i>Faramea cf. montevidensis</i>	ARV		x	x
<i>Fridericia platyphylla</i>	T		x	
<i>Garcinia gardneriana</i>	ARV		x	
<i>Geonoma gamiova</i>	P	x		
<i>Guapira graciliflora</i>	ARV		x	
<i>Guapira opposita</i>	ARV			x
<i>Guarea macrophylla</i>	ARV	x	x	x
<i>Guatteria australis</i>	ARV	x	x	
<i>Hebanthe</i> sp.	T	x		
<i>Heisteria silvianii</i>	ARV		x	
<i>Heteropsis salicifolia</i>	HEMI SEC	x		x
<i>Heteropterys intermédia</i>	T	x		x
<i>Heteropterys nítida</i>	T		x	
<i>Heteropterys umbellata</i>	T	x		
<i>Hippocratea volubilis</i>	T	x	x	x
<i>Ichnanthus inconstans</i>	H	x	x	
Morfoespécie 1	INDET			x
Morfoespécie 2	INDET			x
Morfoespécie 3	INDET			x
Morfoespécie 4	INDET	x		
Morfoespécie 5	INDET		x	
Morfoespécie 6	INDET	x		
Morfoespécie 7	INDET	x		
Morfoespécie 8	INDET	x		
Morfoespécie 9	INDET	x		
Morfoespécie 10	INDET		x	
Morfoespécie 11	INDET	x		
Morfoespécie 11	INDET		x	
Morfoespécie 12	INDET	x		
Morfoespécie 13	INDET	x		
Morfoespécie 14	INDET			x
Morfoespécie 15	INDET		x	
Morfoespécie 16	INDET		x	
Morfoespécie 17	INDET		x	
Morfoespécie 18	INDET			x
Morfoespécie 19	INDET		x	
Morfoespécie 20	INDET	x		
Morfoespécie 21	INDET	x		x
Morfoespécie 22	INDET		x	x
Morfoespécie 23	INDET			x
Morfoespécie 24	INDET	x		
Morfoespécie 25	INDET		x	
Morfoespécie 26	INDET	x	x	

Espécies	FC	TTB	TN	TRB
Morfoespécie 27	INDET		x	
Morfoespécie 28	INDET	x		x
Morfoespécie 29	INDET		x	x
Morfoespécie 30	INDET	x		
Morfoespécie 31	INDET		x	
Morfoespécie 32	INDET	x		
Morfoespécie 33	INDET	x		
Morfoespécie 34	INDET			x
Morfoespécie 35	INDET	x		
Morfoespécie 36	INDET			x
Morfoespécie 37	INDET	x		
Morfoespécie 38	INDET			x
Morfoespécie 39	INDET	x		
<i>Inga capitata</i>	ARV		x	
<i>Inga heterophylla</i>	ARV		x	
<i>Inga sessilis</i>	ARV	x		
<i>Ixora heterodoxa</i>	ARV	x	x	
<i>Ixora</i> sp.	INDET			x
<i>Jacaratia spinosa</i>	ARV	x		
<i>Lundia nitidula</i>	T	x		
<i>Machaerium brasiliense</i>	ARV	x		
<i>Machaerium lanceolatum</i>	T	x		
<i>Machaerium nyctitans</i>	ARV	x		
<i>Machaerium oblongifolium</i>	T	x	x	
<i>Machaerium uncinatum</i>	T	x		
Malpighiaceae sp. 1	ARV	x		
<i>Manettia luteorubra</i>	T	x		
<i>Mansoa schwackei</i>	T	x	x	
<i>Maranta divaricata</i>	H		x	x
<i>Maranta</i> sp. 1	H		x	x
Marantaceae sp. 1	H	x		
<i>Matayba elaeagnoides</i>	ARV	x	x	x
<i>Matayba guianensis</i>	ARV	x	x	x
<i>Matelea pedalis</i>	T		x	
<i>Maytenus salicifolia</i>	ARV	x		
Melastomataceae sp. 1	INDET	x		
Meliaceae sp. 1	INDET			x
<i>Meliosma itatiaiae</i>	ARV			x
<i>Meliosma sellowii</i>	ARV	x	x	x
<i>Melloa quadrivalvis</i>	T			x
<i>Peplonia</i> cf. <i>axillaris</i>	T	x		
<i>Miconia</i> cf. <i>fasciculata</i>	ARBU			x
<i>Miconia castaneiflora</i>	INDET	x		
<i>Miconia cubatanensis</i>	ARV	x		
<i>Miconia latecrenata</i>	ARBU	x		
<i>Miconia sellowiana</i>	ARV	x		

Espécies	FC	TTB	TN	TRB
<i>Miconia</i> sp. 1	INDET	x		
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	ARV		x	
<i>Mikania chlorolepis</i>	T	x		
<i>Mikania</i> sp.	T			x
<i>Mollinedia schottiana</i>	ARV	x	x	x
<i>Mouriri chamissoana</i>	ARV			x
<i>Myrcia aethusa</i>	ARV			x
<i>Myrcia fallax</i>	ARV			x
<i>Myrcia floribunda</i>	ARV	x	x	
<i>Myrcia</i> sp.	INDET	x		x
<i>Myrcia splendens</i>	ARV	x	x	
<i>Myrcia tijucensis</i>	ARV	x	x	x
<i>Myrciaria floribunda</i>	ARV	x	x	x
<i>Myrsine</i> sp.	ARV			x
<i>Myrsine umbellata</i>	ARV			x
Myrtaceae sp. 1	INDET			x
Myrtaceae sp. 2	INDET			x
Myrtaceae sp. 3	INDET	x		
Myrtaceae sp. 4	INDET	x		
Myrtaceae sp. 5	INDET	x		
<i>Nectandra oppositifolia</i>	ARV	x		
<i>Neomitranthes glomerata</i>	ARV			x
<i>Ocotea cf. daphnifolia</i>	ARV			x
<i>Ocotea dispersa</i>	ARV	x	x	x
<i>Ocotea lanata</i>	ARV	x		
<i>Ocotea laxa</i>	ARV			x
<i>Ocotea silvestris</i>	ARV	x	x	
<i>Ocotea</i> sp. 1	ARV		x	x
<i>Ocotea</i> sp. 2	ARV			x
<i>Ocotea teleiandra</i>	ARV	x		x
<i>Olyra glaberrima</i>	H	x		x
Onagraceae sp. 1	INDET		x	
<i>Palicourea croceroides</i>	ARBU	x		
<i>Palicourea marcgravii</i>	ARBU	x		
<i>Parodiolyra micrantha</i>	H	x	x	x
<i>Parodiolyra</i> sp.	H	x		
<i>Passiflora miersii</i>	T		x	
<i>Paullinia seminuda</i>	T	x	x	x
<i>Paullinia</i> sp.	T	x		
<i>Peltastes peltatus</i>	T		x	
<i>Pereskia aculeata</i>	T	x	x	
<i>Peritassa hatschbachii</i>	T		x	
<i>Peritassa</i> sp.	T	x		
<i>Pharus lappulaceus</i>	H	x		x
<i>Philodendron</i> sp.	HEMI SEC	x	x	x
<i>Phytolacca</i> sp.	T	x		

Espécies	FC	TTB	TN	TRB
cf. <i>Pilea</i> sp.	H	x		
<i>Piper arboreum</i>	ARBU		x	x
<i>Piper caldense</i>	ARBU		x	x
<i>Piper gaudichaudianum</i>	ARBU	x		
<i>Piper</i> sp. 1	INDET			x
<i>Piper</i> sp. 2	INDET			x
<i>Piper</i> sp. 3	INDET		x	
<i>Piper</i> sp. 4	INDET		x	
<i>Piper</i> sp. 5	INDET	x		
<i>Piper</i> sp. 6	INDET		x	
<i>Piptocarpha quadrangularis</i>	T	x		
<i>Pleonotoma tetraquetrum</i>	T	x		
<i>Pleurostachys</i> cf. <i>stricta</i>	H			x
<i>Pouteria reticulata</i>	ARV	x	x	x
<i>Prescottia</i> cf. <i>stachyoides</i>	HOLO FACUL	x		
<i>Pristimera celastroides</i>	T	x	x	
<i>Psidium</i> sp.	ARV			x
cf. <i>Psiguria</i> sp.	T			x
<i>Psychotria malaneoides</i>	ARBU	x	x	
<i>Psychotria minor</i>	ARBU	x		
<i>Psychotria ruellifolia</i>	ARV	x		
<i>Psychotria</i> sp.	INDET			x
<i>Psychotria suterella</i>	ARBU	x	x	x
<i>Psychotria vellosiana</i>	ARV	x		
Pteridophyta 1	PTERI		x	x
Pteridophyta 2	PTERI	x		
Pteridophyta 3	PTERI	x		
Pteridophyta 4	PTERI	x		
<i>Qualea selloi</i>	ARV	x		
Rubiaceae sp. 1	INDET	x		
Rubiaceae sp. 2	INDET			x
<i>Rudgea gardenoides</i>	ARV	x		x
<i>Rudgea jasminoides</i>	ARV	x	x	x
<i>Rudgea</i> sp.	INDET	x		
<i>Salacia elliptica</i>	T	x	x	x
<i>Salpichlaena volubilis</i>	PTERI	x		
<i>Sauroglossum</i> sp.	HOLO FACUL	x		
<i>Securidaca</i> cf. <i>inappendiculata</i>	T			x
<i>Semialarium paniculatum</i>	T		x	
<i>Serjania</i> cf. <i>caracasana</i>	T	x		
<i>Serjania gracilis</i>	T	x		
<i>Serjania lethalis</i>	T	x		
<i>Serjania</i> sp.	T	x		x
<i>Sicyos</i> sp.	T	x		x
<i>Sloanea hirsuta</i>	ARV		x	x
<i>Smilax remotinervis</i>	T		x	

Espécies	FC	TTB	TN	TRB
<i>Smilax</i> sp.	T	x		
<i>Solanum</i> sp. 1	INDET	x		
<i>Solanum</i> sp. 2	INDET	x		
<i>Stigmaphyllon</i> sp.	T			x
<i>Strychnos brasiliensis</i>	T			x
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	P	x	x	x
<i>Tapirira guianensis</i>	ARV	x		
<i>Trichillia</i> cf. <i>casaretti</i>	ARV			x
<i>Trichillia clausenii</i>	ARV	x		x
<i>Trichillia pallida</i>	ARV			x
<i>Trigonia nívea</i>	T	x		
<i>Trigonia paniculata</i>	T	x		
<i>Tynanthus</i> cf. <i>cognatus</i>	T			x
<i>Urera nítida</i>	ARBU		x	x
<i>Vantanea compacta</i>	ARV		x	x
<i>Viola bicuhyba</i>	ARV			x
<i>Vismia brasiliensis</i>	ARV		x	x
<i>Zollernia ilicifolia</i>	ARV			x

Tabela 4. Espécies exclusivas da Trilha Terra Batida por estação climática, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

Família	Espécie	Seca	Úmida
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i> sp.		X
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i>	X	X
Apocynaceae	<i>Ditassa</i> sp.		X
	<i>Peplonia</i> cf. <i>axillaris</i>	X	
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i> sp.	X	
Asteraceae	<i>Baccharis</i> cf. <i>montana</i>	X	
	<i>Mikania chlorolepis</i>		X
	<i>Piptocarpha quadrangularis</i>	X	
	Asteraceae sp. 1		X
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma prostratum</i>	X	
	Bignoniaceae sp. 1		X
Blechnaceae	<i>Salpichlaena volubilis</i>	X	
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i>		X
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	X	
Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i>	X	X
	<i>Maytenus salicifolia</i>		X
	<i>Peritassa</i> sp.	X	X
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia</i> sp.		X
	Cucurbitaceae sp. 1		X
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	X	
Dilleniaceae	<i>Doliocarpus dentatus</i>	X	X
Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	X	
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	X	

Família	Espécie	Seca	Úmida
	<i>Croton vulnerarius</i>	X	
	<i>Dalechampia triphylla</i>	X	X
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>		X
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	X	
	<i>Inga sessilis</i>	X	
	<i>Machaerium brasiliense</i>	X	
	<i>Machaerium lanceolatum</i>	X	
	<i>Machaerium nyctitans</i>	X	
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i>	X	
	<i>Nectandra oppositifolia</i>		X
	<i>Ocotea lanata</i>	X	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> cf. <i>ligustrifolia</i>		X
	<i>Heteropterys umbellata</i>	X	
	Malpighiaceae sp. 1		X
Marantaceae sp. 1	Marantaceae sp. 1		X
Melastomataceae	<i>Clidemia</i> cf. <i>hirta</i>		X
	<i>Miconia castaneiflora</i>		X
	<i>Miconia cubatanensis</i>	X	X
	<i>Miconia latecrenata</i>		X
	<i>Miconia sellowiana</i>	X	
	<i>Miconia</i> sp. 1	X	X
	Melastomataceae sp. 1		X
	<i>Cissampelos andromorpha</i>		X
Menispermaceae	<i>Campomanesia</i> sp.		X
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 3	X	
	<i>Eugenia stigmata</i>	X	X
	Myrtaceae sp. 3		X
	Myrtaceae sp. 4		X
	Myrtaceae sp. 5		X
	<i>Chionanthus</i> cf. <i>trichotomus</i>		X
	<i>Prescottia</i> cf. <i>stachyoides</i>	X	
Oleaceae	<i>Sauroglossum</i> sp.		X
Orchidaceae	<i>Phytolacca</i> sp.		X
	<i>Piper gaudichaudianum</i>	X	
Phytolaccaceae	<i>Piper</i> sp. 5	X	
Piperaceae	<i>Parodiolyra</i> sp.	X	
	<i>Coccoloba warmingii</i>	X	
Poaceae	Pteridophyta sp. 2		X
Polygonaceae	Pteridophyta sp. 3	X	
Pteridófitas	Pteridophyta sp. 4		X
	<i>Coccocypselum cordifolium</i>		X
	<i>Cordia concolor</i>		X
Rubiaceae	<i>Manettia luteorubra</i>	X	X
	<i>Palicourea croceroides</i>		X
	<i>Palicourea marcgravi</i>	X	X
	<i>Psychotria minor</i>		X
	<i>Psychotria ruellifolia</i>	X	X

Família	Espécie	Seca	Úmida
	<i>Psychotria vellosiana</i>		X
	<i>Rudgea</i> sp.		X
	Rubiaceae sp. 1	X	X
	<i>Paullinia</i> sp.		X
	<i>Serjania gracilis</i>		X
Sapindaceae	<i>Smilax</i> sp.	X	
	<i>Brunfelsia latifolia</i>	X	
Smilacaceae	<i>Solanum</i> sp. 1	X	
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp. 2	X	X
	<i>Trigonia nivea</i>	X	
	cf. <i>Pilea</i> sp.		X
Trigoniaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i>	X	
Urticaceae	<i>Qualea selloi</i>		X
Verbenaceae	Morfoespécie 12		X
Vochysiaceae	Morfoespécie 13		X
Morfoespécies	Morfoespécie 20	X	
	Morfoespécie 24	X	
	Morfoespécie 30		X
	Morfoespécie 32	X	
	Morfoespécie 33	X	
	Morfoespécie 35		X
	Morfoespécie 37		X
	Morfoespécie 39	X	
	Morfoespécie 4		X
	Morfoespécie 6	X	
	Morfoespécie 7		X
	Morfoespécie 8	X	
	Morfoespécie 9		X

Tabela 5. Espécies exclusivas da Trilha Nascente por estação climática, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

Família	Espécie	Seca	Úmida
Apocynaceae	<i>Matelea pedalis</i>	X	
	<i>Peltastes peltatus</i>		X
Bignoniaceae	<i>Fridericia platyphylla</i>		X
	<i>Amphilophium bracteatum</i>	X	
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i>		X
Celastraceae	<i>Semialarium paniculatum</i>	X	
	Celastraceae sp. 1	X	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i>	X	
Fabaceae	<i>Inga capitata</i>	X	
	<i>Inga heterophylla</i>	X	
	Fabaceae sp. 2		X
Morfoespécies	Morfoespécie 10	X	
	Morfoespécie 15	X	

Família	Espécie	Seca	Úmida
	Morfoespécie 16	X	
	Morfoespécie 17		X
	Morfoespécie 19	X	
	Morfoespécie 25	X	
	Morfoespécie 27	X	
	Morfoespécie 31		X
	Morfoespécie 5		X
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i> sp.	X	
Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> cf. <i>graciliflora</i>		X
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i>	X	
Onagraceae	Onagraceae sp. 1	X	
Passifloraceae	<i>Passiflora miersii</i>	X	
Piperaceae	<i>Piper</i> sp. 3		X
	<i>Piper</i> sp. 4	X	
	<i>Piper</i> sp. 6	X	
Sapotaceae	<i>Micropholis crassipedicellata</i>	X	
Smilacaceae	<i>Smilax remotinervis</i>		X

Tabela 6. Espécies exclusivas da Trilha Reserva Biológica por estação climática, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

Família	Espécie	Seca	Úmida
Amaranthaceae	Amaranthaceae sp. 1		X
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	X	
	<i>Mikania</i> sp.		X
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i>		X
	<i>Tynanthus</i> cf. <i>cognatus</i>	X	
Commelinaceae	<i>Dichorisandra</i> sp.		X
Cucurbitaceae	cf. <i>Psiguria</i> sp.	X	
Cyperaceae	<i>Pleurostachys</i> cf. <i>stricta</i>		X
Euphorbiaceae	Euphorbiaceae sp. 1	X	
Fabaceae	<i>Zollernia ilicifolia</i>	X	X
	Fabaceae sp. 1	X	X
Morfoespécies	Morfoespécie 1		X
	Morfoespécie 14		X
	Morfoespécie 18	X	
	Morfoespécie 2		X
	Morfoespécie 23	X	
	Morfoespécie 3		X
	Morfoespécie 34	X	
	Morfoespécie 36		X
	Morfoespécie 38		X
Lauraceae	<i>Cryptocarya saligna</i>		X
	<i>Ocotea</i> cf. <i>daphnifolia</i>		X
	<i>Ocotea laxa</i>		X

Família	Espécie	Seca	Úmida
	<i>Ocotea</i> sp. 2		X
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>	X	
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i>	X	
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon</i> sp.		X
Marantaceae	<i>Calathea cylindrica</i>	X	
Melastomataceae	<i>Miconia</i> cf. <i>fasciculata</i>	X	
	<i>Mouriri chamissoana</i>	X	X
Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	X	
Meliaceae	<i>Trichillia</i> cf. <i>casaretti</i>	X	
Meliaceae	<i>Trichillia pallida</i>		X
Meliaceae sp. 1	Meliaceae sp. 1	X	
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i>		X
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp. 2	X	
	<i>Eugenia supraaxillaris</i>	X	X
	<i>Myrcia aethusa</i>		X
	<i>Neomitranthes glomerata</i>	X	X
	<i>Psidium</i> sp.	X	
	<i>Myrcia fallax</i>		X
	Myrtaceae sp. 1	X	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	X	X
Piperaceae	<i>Piper</i> sp. 1	X	
	<i>Piper</i> sp. 2		X
Polygalaceae	<i>Securidaca</i> cf. <i>inappendiculata</i>	X	
Primulaceae	<i>Myrsine</i> sp.		X
	<i>Myrsine umbellata</i>		X
Rubiaceae	<i>Ixora</i> sp.	X	
	<i>Psychotria</i> sp.	X	
	Rubiaceae sp. 2	X	X
Sabiaceae	<i>Meliosma itatiaiae</i>	X	
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i>		X

Tabela 7. Riqueza de espécies por famílias entre três trilhas amostradas durante duas estações climáticas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.

ESTAÇÃO SECA			
DADOS OBTIDOS	TRILHA TERRA BATIDA	TRILHA NASCENTE	TRILHA RESERVA BIOLÓGICA
Riqueza	111	74	83
Nº de Famílias	51	54	41
Famílias mais ricas em espécies	Myrtaceae (11), Fabaceae (7), Poaceae (7), Rubiaceae (7), Bignoniaceae (5), Celastraceae (5), Sapindaceae (5), Lauraceae (4), Arecaceae (3) e Asteraceae (3)	Myrtaceae (8), Arecaceae (4), Celastraceae (4), Piperaceae (4), Poaceae (4), Rubiaceae (4), Sapindaceae (4), Sapotaceae (4), Lauraceae (3) e Marantaceae (3)	Myrtaceae (10), Sapindaceae (6), Poaceae (5), Arecaceae (4), Marantaceae (4), Meliaceae (4), Lauraceae (3), Piperaceae (3) Rubiaceae (3) e Sapotaceae (3)
ESTAÇÃO ÚMIDA			
DADOS OBTIDOS	TRILHA TERRA BATIDA	TRILHA NASCENTE	TRILHA RESERVA BIOLÓGICA
Riqueza	116	64	87
Nº de Famílias	60	36	47
Famílias mais ricas em espécies	Rubiaceae (14), Sapindaceae (9), Myrtaceae (6), Celastraceae (5), Melastomataceae (5), Poaceae (5), Arecaceae (4), Apocynaceae (3), Asteraceae (3) e Bignoniaceae (3)	Myrtaceae (7), Marantaceae (5), Sapindaceae (5), Arecaceae (4), Celastraceae (3), Lauraceae (3), Poaceae (3), Rubiaceae (3), Sapotaceae (3) e Piperaceae (2)	Myrtaceae (10), Lauraceae (6), Marantaceae (5), Sapindaceae (5), Arecaceae (4), Rubiaceae (4), Asteraceae (3), Commelinaceae (3), Poaceae (3) e Sapotaceae (3)

Tabela 8. Unidades amostrais distribuídas nas trilhas de acordo com a estação.

Trilhas	Estação Seca - Parcelas	Estação Úmida - Parcelas
Trilha Terra Batida	1 ao 10 e 31 ao 40	61 ao 70 e 91 ao 100
Trilha Nascente	11 ao 20 e 41 ao 50	71 ao 80 e 101 ao 110
Trilha Reserva Biológica	21 ao 30 e 51 ao 60	81 ao 90 e 111 ao 120

Tabela 9. Principais estudos realizados no estrato inferior da floresta.

Autor	Local	Área amostrada	Espécies/Diversidade de Shannon nats ind ⁻¹
Andrade 1992	FES- Nova Lima-MG	100 m ²	162 espécies, $H' = 3,87$
Citadini-zanette et al 2011	FOM-Cambará do Sul-RS	120 m ²	26 espécies, $H' = 2,63$
Kozera 2001	FOD, Ilha do Mel-PR	480 m ² no Morro Bento Alves 640 m ² no Morro do Facãozinho	59 espécies, $H' = 3,04$ Morro Bento Alves 57 espécies, $H' = 2,36$
Meira-Neto & Martins 2003	FES, Viçosa -MG	100 m ²	$H' = 3,38$
Negrelle 2006	FOD, Itapoá-SC	100 m ²	248 espécies
Polisel & Franco 2010	FOD, Juquitiba-SP	192 m ²	97 espécies, $H' = 3,85$
Ribeiro et al. 2013	FOM- Itaberá-SP	250 m ²	93 espécies, $H' = 3,5$

Tabela 10. Espécies ameaçadas de extinção com diferentes categorias amostradas no estrato inferior de trechos de floresta que margeiam trilhas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, SP, Brasil.

Espécies	Categoria Instrução Normativa	Categoria Resolução SMA nº 48/2004	Livro Martinelli et al. 2013	Ocorrência
<i>Euterpe edulis</i>	-	Vulnerável	Vulnerável	TTB, TN, TRB
<i>Ocotea daphnifolia</i>	-	Em perigo	-	TRB
<i>Pouteria reticulata</i>	-	Em perigo	-	TTB, TN, TRB
<i>Virola bicuhyba</i>	-	-	Em perigo	TRB
<i>Eugenia pruinosa</i>	-	-	Em perigo	TTB, TN, TRB
<i>Myrcia tijuensis</i>	Vulnerável	-	-	TTB, TN, TRB

Tabela 11. Dados obtidos na amostragem do estrato inferior de trecho de floresta adjacente às três trilhas, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Os nomes dos gêneros encontram-se abreviados nesta tabela; nomes por extenso constam na Tabela 2.

Dados obtidos	Trilha Terra Batida (TTB)	Trilha Nascente (TN)	Trilha Reserva Biológica (TRB)
Nº total de Indivíduos	971	686	535
Nº de Espécies	178	103	133
Nº de Famílias	80	54	61
Espécies mais abundantes (número de indivíduos)	<i>P. micrantha</i> (264), <i>E. edulis</i> (82), <i>A. cunninghamiana</i> (50), <i>I. inconstans</i> e <i>C. bambusoides</i> (28 cada), <i>P. malaneoides</i> e <i>P. lappulaceus</i> (27 cada), <i>S. romanzoffiana</i> (23), <i>C. arborescens</i> (19) e <i>P. marcgravii</i> (18)	<i>E. edulis</i> (245), <i>S. romanzoffiana</i> (77), <i>P. reticulata</i> (34), <i>C. oblongifolia</i> (30), <i>C. monophylla</i> (23), <i>P. micrantha</i> (20), <i>A. cunninghamiana</i> (18), <i>G. gamiova</i> (17), <i>I. inconstans</i> (12), <i>C. grandifolia</i> (10)	<i>C. oblongifolia</i> (55), <i>E. edulis</i> (37), <i>C. monophylla</i> (29), <i>P. reticulata</i> (23), <i>S. romanzoffiana</i> (22), <i>C. mandioccana</i> , <i>E. brevistyla</i> e <i>P. micrantha</i> (17 cada), <i>C. arborescens</i> (15) e <i>M. chamissoana</i> (14)
Cobertura relativa (%)	<i>P. micrantha</i> (36,9), <i>E. edulis</i> (9,0), <i>P. malaneoides</i> (3,9), <i>P. lappulaceus</i> (3,7) e <i>I. inconstans</i> (3,3)	<i>E. edulis</i> (35,1), <i>C. capitata</i> (10,6), <i>C. monophylla</i> (8,5), <i>S. romanzoffiana</i> (3,9) e <i>G. gamiova</i> (2,8)	<i>C. monophylla</i> (14,2), <i>C. capitata</i> (13,1), <i>E. edulis</i> (9,6), <i>G. gamiova</i> (4,3) e <i>E. pruinosa</i> (3,9)
Frequência relativa (%)	<i>P. micrantha</i> (8,6), <i>E. edulis</i> (4,1), <i>C. arborescens</i> (2,7), <i>S. romanzoffiana</i> (2,4), <i>A. cunninghamiana</i> e <i>M. guianensis</i> (2,2 cada), <i>C. bambusoides</i> (1,9), <i>P. marcgravii</i> e <i>M. elaeagnoides</i> (1,7 cada)	<i>E. edulis</i> (11,9), <i>C. oblongifolia</i> (6,1), <i>C. monophylla</i> (4,1), <i>A. cunninghamiana</i> (2,9), <i>C. capitata</i> , <i>G. gamiova</i> , <i>P. reticulata</i> , <i>P. micrantha</i> , <i>C. arborescens</i> e <i>C. grandifolia</i> (2,1 cada)	<i>C. oblongifolia</i> (7,3), <i>E. edulis</i> (5,2), <i>C. arborescens</i> (3,8), <i>P. reticulata</i> (3,5), <i>C. monophylla</i> (3,2), <i>G. gamiova</i> e <i>C. mandioccana</i> (2,6 cada), <i>C. capitata</i> , <i>E. pruinosa</i> e <i>M. chamissoana</i> (2,3 cada)
Índice do Valor de Importância	<i>P. micrantha</i> (44,9), <i>E. edulis</i> (13,2), <i>A. cunninghamiana</i> (4,9), <i>P. malaneoides</i> (4,8), <i>I. inconstans</i> (4,5), <i>P. lappulaceus</i> (4,4), <i>C. arborescens</i> (4,1), <i>S. romanzoffiana</i> (3,4), <i>P. marcgravii</i> (3,2) e <i>R. jasminoides</i> (3,1)	<i>E. edulis</i> (47,1), <i>C. capitata</i> (12,7), <i>C. monophylla</i> (12,6), <i>C. oblongifolia</i> (7,7), <i>S. romanzoffiana</i> (5,6), <i>G. gamiova</i> (4,9), <i>P. reticulata</i> (4,6), <i>A. cunninghamiana</i> (4,2), <i>C. mandioccana</i> (4,1) e <i>P. micrantha</i> (3,1)	<i>C. monophylla</i> (17,4), <i>C. capitata</i> (15,4), <i>E. edulis</i> (14,9), <i>C. oblongifolia</i> (10,8), <i>G. gamiova</i> (6,9), <i>P. reticulata</i> (6,4), <i>E. pruinosa</i> (6,3), <i>C. mandioccana</i> (6,1), <i>P. micrantha</i> (5,5) e <i>C. arborescens</i> (5,4)
Shannon (H')	3,702	3,050	4,086
Equabilidade (J)	0,714	0,658	0,836

Tabela 12. Dados obtidos na amostragem do estrato inferior de trecho de floresta adjacente às três trilhas, durante a estação climática seca, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Os nomes dos gêneros encontram-se abreviados nesta tabela; nomes por extenso constam na Tabela 2.

Estação Seca			
Dados obtidos	Trilha Terra Batida (TTB)	Trilha Nascente (TN)	Trilha Reserva Biológica (TRB)
Nº total de Indivíduos	580	403	273
Nº de Espécies	111	74	83
Nº de Famílias	51	39	41
Cobertura relativa (%)	<i>P. micrantha</i> (41), <i>E. edulis</i> (6), <i>P. malaneoides</i> (4,5), <i>P. lappulaceus</i> (4,3) e <i>I. inconstans</i> (3,7)	<i>E. edulis</i> (41,3), <i>C. monophylla</i> (15,9), <i>S. romanzoffiana</i> (2,8), <i>A. cunninghamiana</i> (2,8) e Pteridophyta 1 (2,8)	<i>C. capitata</i> (22,8), <i>E. edulis</i> (13,7), <i>G. gamiova</i> (6,7), <i>E. pruinosa</i> (4) e <i>C. oblongifolia</i> (3,6)
Frequência relativa (%)	<i>P. micrantha</i> (9,3), <i>E. edulis</i> (4,1), <i>A. cunninghamiana</i> (3,2), <i>S. romanzoffiana</i> (3,2), <i>C. arborescens</i> (2,8), <i>R. jasminoides</i> (2,3), <i>M. elaeagnoides</i> (2,3), <i>M. guianensis</i> (2,3), <i>O. glaberrima</i> (1,8) e <i>P. celastroides</i> (1,8)	<i>E. edulis</i> (12,8), <i>C. oblongifolia</i> (6,4), <i>C. monophylla</i> (4,3), <i>A. cunninghamiana</i> (4,3), <i>P. reticulata</i> (2,9), <i>G. gamiova</i> (2,1), <i>P. seminuda</i> (2,1), <i>A. bracteatum</i> (2,1), <i>M. schottiana</i> (2,1) e <i>C. grandifolia</i> (2,1)	<i>E. edulis</i> (7,3), <i>C. oblongifolia</i> (7,3), <i>C. capitata</i> (4,9), <i>C. arborescens</i> (3,6), <i>A. cunninghamiana</i> (3), <i>S. romanzoffiana</i> (3), <i>G. gamiova</i> (2,4), <i>E. pruinosa</i> (2,4), <i>C. mandioccana</i> (2,4) e <i>E. brevistyla</i> (2,4)
Índice do Valor de Importância	<i>P. micrantha</i> (50), <i>E. edulis</i> (10,1), <i>P. malaneoides</i> (5,9), <i>P. lappulaceus</i> (5,7), <i>A. cunninghamiana</i> (5,5), <i>I. inconstans</i> (5), <i>S. romanzoffiana</i> (4), <i>C. arborescens</i> (4), <i>R. jasminoides</i> (3,9) e <i>O. glaberrima</i> (3,7)	<i>E. edulis</i> (54,2), <i>C. monophylla</i> (20,1), <i>C. oblongifolia</i> (8,5), <i>A. cunninghamiana</i> (7,1), <i>P. reticulata</i> (5,2), <i>G. gamiova</i> (4,8), <i>C. capituliflora</i> (3,5), <i>S. romanzoffiana</i> (3,5), Pteridophyta 1 (3,5) e <i>C. mandioccana</i> (3,3)	<i>C. capitata</i> (27,7), <i>E. edulis</i> (21), <i>C. oblongifolia</i> (11), <i>G. gamiova</i> (9), <i>E. pruinosa</i> (6,4), <i>C. arborescens</i> (5,12), <i>M. schottiana</i> (5), <i>C. mandioccana</i> (4,9), <i>P. lappulaceus</i> (4,8) e <i>A. cunninghamiana</i> (4,8)
Shannon (H')	3,288	2,864	3,796
Equabilidade (J)	0,698	0,665	0,859

Tabela 13. Dados obtidos na amostragem do estrato inferior de trecho de floresta adjacente às três trilhas, durante a estação climática úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. Os nomes dos gêneros encontram-se abreviados nesta tabela; nomes por extenso constam na Tabela 2.

Estação Úmida			
Dados obtidos	Trilha Terra Batida (TTB)	Trilha Nascente (TN)	Trilha Reserva Biológica (TRB)
Nº total de Indivíduos	391	283	262
Nº de Espécies	116	64	87
Nº de Famílias	60	36	47
Cobertura relativa (%)	<i>P. micrantha</i> (28), <i>C. bambusoides</i> (14,2), <i>E. edulis</i> (7,3), <i>P. marcgravii</i> (5,4) e <i>C. arborescens</i> (3,5)	<i>E. edulis</i> (30,6), <i>C. capitata</i> (18,2), <i>S. romanzoffiana</i> (4,7), <i>C. monophylla</i> (3) e <i>Maranta</i> sp. 1 (3)	<i>C. monophylla</i> (31,2), <i>C. mandioccana</i> (5), <i>P. micrantha</i> (4,5), <i>P. reticulata</i> (4) e <i>E. edulis</i> (4)
Frequência relativa (%)	<i>P. micrantha</i> (6,6), <i>E. edulis</i> (4), <i>C. bambusoides</i> (3,6), <i>C. arborescens</i> (2,5), <i>P. marcgravii</i> (2), <i>R. gardenioides</i> (2), <i>M. guianensis</i> (2), <i>D. dentatus</i> (1,5) e <i>Miconia</i> sp. 1 (1,5)	<i>E. edulis</i> (10,5), <i>C. oblongifolia</i> (5,7), <i>C. capitata</i> (3,9), <i>C. monophylla</i> (3,8), <i>S. romanzoffiana</i> (2,9), <i>C. arborescens</i> (2,9), <i>P. micrantha</i> (2,9), <i>G. gamiova</i> (2) e <i>C. mandioccana</i> (2)	<i>C. oblongifolia</i> (7,3), <i>C. monophylla</i> (5,6), <i>P. reticulata</i> (4,5), <i>C. arborescens</i> (4), <i>E. edulis</i> (3,3), <i>M. chamissoana</i> (3,3), <i>C. mandioccana</i> (2,8), <i>P. micrantha</i> (2,8), <i>A. selloana</i> (2,8) e <i>G. gamiova</i> (2,8)
Índice do Valor de Importância	<i>P. micrantha</i> (34,6), <i>C. bambusoides</i> (17,9), <i>E. edulis</i> (11,4), <i>P. marcgravii</i> (7,5), <i>C. arborescens</i> (6,1), <i>D. dentatus</i> (4,3), <i>R. gardenioides</i> (3), <i>M. guianensis</i> (3), <i>P. tetraquetrum</i> (2,5) e <i>I. inconstans</i> (2,5)	<i>E. edulis</i> (41,2), <i>C. capitata</i> (23), <i>S. romanzoffiana</i> (7,5), <i>C. monophylla</i> (7), <i>C. oblongifolia</i> (6,9), <i>G. gamiova</i> (4,8), <i>C. mandioccana</i> (4,7), <i>Maranta</i> sp. 1 (4), <i>C. arborescens</i> (3,8) e <i>O. silvestris</i> (3,7)	<i>C. monophylla</i> (36,8), <i>C. oblongifolia</i> (10,6), <i>P. reticulata</i> (8,6), <i>C. mandioccana</i> (7,7), <i>E. edulis</i> (7,4), <i>P. micrantha</i> (7,3), <i>M. chamissoana</i> (6,8), <i>A. selloana</i> (6,5), <i>E. pruinosa</i> (6,2) e <i>C. arborescens</i> (5,6)
Shannon (H')	3,699	2,966	3,838
Equabilidade (J)	0,778	0,713	0,859

Tabela 14. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Batida na estação seca, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. NI: número de indivíduos; NP: ocorrência da espécie nas parcelas; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; CA: cobertura absoluta; CR: cobertura relativa; CM: cobertura média; IVI: índice do valor de importância.

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Parodiolyra micrantha</i>	198	20	100	9,26	1058	40,85	52,9	50,07
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	28	7	35	3,24	60	2,32	3,0	5,55
<i>Pharus lappulaceus</i>	27	3	15	1,39	111	4,29	5,55	5,67
<i>Psychotria malaneoides</i>	26	3	15	1,39	116	4,48	5,8	5,86
<i>Ichnanthus inconstans</i>	23	3	15	1,39	96	3,71	4,8	5,09
<i>Euterpe edulis</i>	21	9	45	4,17	154	5,95	7,7	10,1
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	19	7	35	3,24	24	0,93	1,2	4,16
<i>Philodendron</i> sp.	13	1	5	0,46	34	1,31	1,7	1,77
<i>Olyra glaberrima</i>	11	4	20	1,85	48	1,85	2,4	3,69
<i>Palicourea marcgravii</i>	10	3	15	1,39	38	1,47	1,9	2,85
<i>Coccoloba arborescens</i>	8	6	30	2,78	33	1,27	1,65	4,03
<i>Rudgea jasminoides</i>	8	5	25	2,31	41	1,58	2,05	3,88
Morfoespécie 21	7	2	10	0,93	7	0,27	0,35	1,19
<i>Mansoa schwackei</i>	6	2	10	0,93	19	0,73	0,95	1,65
<i>Matayba elaeagnoides</i>	6	5	25	2,31	28	1,08	1,4	3,38
<i>Ocotea silvestris</i>	6	3	15	1,39	51	1,97	2,55	3,35
<i>Pristimera celastroides</i>	6	4	20	1,85	12	0,46	0,6	2,3
<i>Psychotria ruellifolia</i>	6	2	10	0,93	17	0,66	0,85	1,58
<i>Matayba guianensis</i>	5	5	25	2,31	13	0,5	0,65	2,8
<i>Pereskia aculeata</i>	5	3	15	1,39	6	0,23	0,3	1,61
Morfoespécie 20	4	1	5	0,46	6	0,23	0,3	0,69
<i>Machaerium oblongifolium</i>	4	3	15	1,39	7	0,27	0,35	1,65
<i>Chiococca</i> cf. <i>alba</i>	3	2	10	0,93	9	0,35	0,45	1,27
<i>Chusquea bambusoides</i>	3	1	5	0,46	5	0,19	0,25	0,65
<i>Chusquea capituliflora</i>	3	3	15	1,39	4	0,15	0,2	1,53
<i>Cyperus</i> sp.	3	2	10	0,93	31	1,2	1,55	2,12
<i>Dichorisandra pubescens</i>	3	3	15	1,39	5	0,19	0,25	1,57
<i>Eugenia pruinosa</i>	3	1	5	0,46	9	0,35	0,45	0,81
<i>Heteropterys intermedia</i>	3	2	10	0,93	12	0,46	0,6	1,38
<i>Machaerium lanceolatum</i>	3	2	10	0,93	21	0,81	1,05	1,73
<i>Manettia luteorubra</i>	3	3	15	1,39	4	0,15	0,2	1,53
<i>Miconia cubatanensis</i>	3	1	5	0,46	10	0,39	0,5	0,85
<i>Psychotria suterella</i>	3	2	10	0,93	4	0,15	0,2	1,07
<i>Abuta selloana</i>	2	1	5	0,46	5	0,19	0,25	0,65
<i>Aegiphila sellowiana</i>	2	1	5	0,46	16	0,62	0,8	1,08
<i>Anemopaegma prostratum</i>	2	2	10	0,93	8	0,31	0,4	1,23
<i>Brunfelsia latifolia</i>	2	2	10	0,93	6	0,23	0,3	1,15
<i>Coccoloba warmingii</i>	2	1	5	0,46	4	0,15	0,2	0,61
<i>Dalechampia triphylla</i>	2	2	10	0,93	5	0,19	0,25	1,11
<i>Dolioscarpus dentatus</i>	2	2	10	0,93	6	0,23	0,3	1,15
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	2	10	0,93	18	0,69	0,9	1,61
<i>Eugenia brevistyla</i>	2	2	10	0,93	15	0,58	0,75	1,5
<i>Guarea macrophylla</i>	2	2	10	0,93	20	0,77	1,0	1,69
<i>Heteropsis salicifolia</i>	2	2	10	0,93	12	0,46	0,6	1,38
<i>Lundia nitidula</i>	2	2	10	0,93	6	0,23	0,3	1,15

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Machaerium nyctitans</i>	2	2	10	0,93	5	0,19	0,25	1,11
<i>Miconia sellowiana</i>	2	1	5	0,46	6	0,23	0,3	0,69
<i>Miconia</i> sp. 1	2	1	5	0,46	8	0,31	0,4	0,77
<i>Myrcia splendens</i>	2	2	10	0,93	12	0,46	0,6	1,38
<i>Ocotea teleiandra</i>	2	2	10	0,93	6	0,23	0,3	1,15
<i>Peritassa</i> sp.	2	2	10	0,93	3	0,12	0,15	1,04
<i>Piptocarpha quadrangularis</i>	2	1	5	0,46	4	0,15	0,2	0,61
<i>Pleonotoma tetraquetrum</i>	2	2	10	0,93	5	0,19	0,25	1,11
Rubiaceae sp. 1	2	2	10	0,93	4	0,15	0,2	1,07
<i>Tapirira guianensis</i>	2	1	5	0,46	13	0,5	0,65	0,96
<i>Actinostemon concolor</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Amphilophium dolichoides</i>	1	1	5	0,46	4	0,15	0,2	0,61
<i>Aristolochia</i> sp. 1	1	1	5	0,46	2	0,08	0,1	0,54
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Baccharis</i> cf. <i>montana</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Calathea capitata</i>	1	1	5	0,46	75	2,9	3,75	3,36
<i>Calathea monophylla</i>	1	1	5	0,46	2	0,08	0,1	0,54
<i>Calyptanthus grandifolia</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Cestrum</i> sp.	1	1	5	0,46	2	0,08	0,1	0,54
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1	1	5	0,46	4	0,15	0,2	0,61
<i>Commelina diffusa</i>	1	1	5	0,46	2	0,08	0,1	0,54
<i>Croton vulnerarius</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Ctenanthe lanceolata</i>	1	1	5	0,46	10	0,39	0,5	0,85
<i>Cupania</i> sp.	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Davilla rugosa</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Diclidanthera laurifolia</i>	1	1	5	0,46	6	0,23	0,3	0,69
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	1	5	0,46	3	0,12	0,15	0,58
<i>Erythroxyllum suberosum</i>	1	1	5	0,46	10	0,39	0,5	0,85
<i>Eugenia</i> sp.3	1	1	5	0,46	19	0,73	0,95	1,19
<i>Eugenia stigmata</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Guatteria australis</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Hebanthe</i> sp.	1	1	5	0,46	2	0,08	0,1	0,54
<i>Heteropterys umbellata</i>	1	1	5	0,46	3	0,12	0,15	0,58
<i>Hippocratea volubilis</i>	1	1	5	0,46	4	0,15	0,2	0,61
Morfoespécie 24	1	1	5	0,46	2	0,08	0,1	0,54
Morfoespécie 26	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
Morfoespécie 32	1	1	5	0,46	4	0,15	0,2	0,61
Morfoespécie 33	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
Morfoespécie 39	1	1	5	0,46	14	0,54	0,7	1,0
Morfoespécie 6	1	1	5	0,46	3	0,12	0,15	0,58
Morfoespécie 8	1	1	5	0,46	3	0,12	0,15	0,58
<i>Inga sessilis</i>	1	1	5	0,46	6	0,23	0,3	0,69
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	1	5	0,46	12	0,46	0,6	0,92
<i>Machaerium brasiliense</i>	1	1	5	0,46	3	0,12	0,15	0,58
<i>Machaerium uncinatum</i>	1	1	5	0,46	3	0,12	0,15	0,58
<i>Peplonia</i> cf. <i>axillaris</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Mollinedia schottiana</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Myrcia</i> sp.	1	1	5	0,46	2	0,08	0,1	0,54
<i>Myrcia tijucensis</i>	1	1	5	0,46	12	0,46	0,6	0,92
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Ocotea lanata</i>	1	1	5	0,46	2	0,08	0,1	0,54
<i>Parodiolyra</i> sp.	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Piper gaudichaudianum</i>	1	1	5	0,46	13	0,5	0,65	0,96
<i>Piper</i> sp.5	1	1	5	0,46	3	0,12	0,15	0,58
<i>Pouteria reticulata</i>	1	1	5	0,46	2	0,08	0,1	0,54
<i>Prescottia</i> cf. <i>stachyoides</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
Pteridophyta 3	1	1	5	0,46	7	0,27	0,35	0,73
<i>Salacia elliptica</i>	1	1	5	0,46	21	0,81	1,05	1,27
<i>Salpichlaena volubilis</i>	1	1	5	0,46	7	0,27	0,35	0,73
<i>Serjania lethalis</i>	1	1	5	0,46	6	0,23	0,3	0,69
<i>Serjania</i> sp.	1	1	5	0,46	3	0,12	0,15	0,58
<i>Sicyos</i> sp.	1	1	5	0,46	3	0,12	0,15	0,58
<i>Smilax</i> sp.	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5
<i>Solanum</i> sp. 1	1	1	5	0,46	7	0,27	0,35	0,73
<i>Solanum</i> sp. 2	1	1	5	0,46	6	0,23	0,3	0,69
<i>Trigonía nívea</i>	1	1	5	0,46	1	0,04	0,05	0,5

Tabela 15. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Batida na estação úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. NI: número de indivíduos; NP: ocorrência da espécie nas parcelas; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; CA: cobertura absoluta; CR: cobertura relativa; CM: cobertura média; IVI: índice do valor de importância.

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Parodiolyra micrantha</i>	66	13	65	6.63	442	27.99	22.1	34.62
<i>Euterpe edulis</i>	61	8	40	4.08	116	7.35	5.8	11.43
<i>Chusquea bambusoides</i>	25	7	35	3.57	225	14.25	11.25	17.82
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	22	2	10	1.02	22	1.39	1.1	2.41
<i>Coccoloba arborescens</i>	11	5	25	2.55	56	3.55	2.8	6.1
<i>Dolioscarpus dentatus</i>	11	3	15	1.53	44	2.79	2.2	4.32
<i>Rudgea gardenoides</i>	9	4	20	2.04	14	0.89	0.7	2.93
<i>Palicourea marcgravii</i>	8	4	20	2.04	86	5.45	4.3	7.49
<i>Matayba guianensis</i>	7	4	20	2.04	14	0.89	0.7	2.93
<i>Psychotria suterella</i>	6	2	10	1.02	11	0.7	0.55	1.72
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	5	3	15	1.53	6	0.38	0.3	1.91
<i>Ichnanthus inconstans</i>	5	2	10	1.02	23	1.46	1.15	2.48
<i>Rudgea</i> sp.	5	2	10	1.02	15	0.95	0.75	1.97
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	4	3	15	1.53	7	0.44	0.35	1.97
<i>Cupania oblongifolia</i>	4	3	15	1.53	5	0.32	0.25	1.85
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	4	3	15	1.53	5	0.32	0.25	1.85
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	3	3	15	1.53	3	0.19	0.15	1.72
<i>Ixora heterodoxa</i>	3	2	10	1.02	22	1.39	1.1	2.41
<i>Machaerium oblongifolium</i>	3	3	15	1.53	9	0.57	0.45	2.1
<i>Mansoa schwackei</i>	3	2	10	1.02	9	0.57	0.45	1.59
<i>Miconia</i> sp. 1	3	3	15	1.53	10	0.63	0.5	2.16
<i>Myrcia splendens</i>	3	2	10	1.02	5	0.32	0.25	1.34
<i>Pereskia aculeata</i>	3	2	10	1.02	6	0.38	0.3	1.4
<i>Pleonotoma tetraquetrum</i>	3	3	15	1.53	16	1.01	0.8	2.54

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Pristimera celastroides</i>	3	3	15	1.53	5	0.32	0.25	1.85
<i>Casearia obliqua</i>	2	2	10	1.02	2	0.13	0.1	1.15
<i>Cayaponia</i> sp.	2	2	10	1.02	10	0.63	0.5	1.65
<i>Coccocypselum cordifolium</i>	2	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
<i>Condylocarpon isthmicum</i>	2	2	10	1.02	6	0.38	0.3	1.4
<i>Dalechampia triphylla</i>	2	2	10	1.02	2	0.13	0.1	1.15
<i>Guatteria australis</i>	2	2	10	1.02	4	0.25	0.2	1.27
Morfoespécie 9	2	2	10	1.02	3	0.19	0.15	1.21
<i>Machaerium uncinatum</i>	2	2	10	1.02	3	0.19	0.15	1.21
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	2	10	1.02	6	0.38	0.3	1.4
<i>Miconia cubatanensis</i>	2	2	10	1.02	8	0.51	0.4	1.53
<i>Mikania chlorolepis</i>	2	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
<i>Ocotea dispersa</i>	2	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Peritassa</i> sp.	2	2	10	1.02	4	0.25	0.2	1.27
<i>Psychotria minor</i>	2	2	10	1.02	3	0.19	0.15	1.21
<i>Psychotria vellosiana</i>	2	2	10	1.02	5	0.32	0.25	1.34
Pteridophyta 4	2	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
Rubiaceae sp. 1	2	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Rudgea jasminoides</i>	2	2	10	1.02	3	0.19	0.15	1.21
<i>Sauroglossum</i> sp.	2	1	5	0.51	8	0.51	0.4	1.02
<i>Tapirira guianensis</i>	2	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Amaranthus</i> sp.	1	1	5	0.51	4	0.25	0.2	0.76
Asteraceae sp. 1	1	1	5	0.51	4	0.25	0.2	0.76
Bignoniaceae sp. 1	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Bromelia antiacantha</i>	1	1	5	0.51	4	0.25	0.2	0.76
<i>Byrsonima</i> cf. <i>ligustrifolia</i>	1	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
<i>Calea pinnatifida</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Campomanesia</i> sp.	1	1	5	0.51	5	0.32	0.25	0.83
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1	1	5	0.51	7	0.44	0.35	0.95
<i>Chionanthus</i> cf. <i>trichotomus</i>	1	1	5	0.51	9	0.57	0.45	1.08
<i>Chusquea capituliflora</i>	1	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
<i>Cissampelos andromorpha</i>	1	1	5	0.51	4	0.25	0.2	0.76
<i>Clidemia</i> cf. <i>hirta</i>	1	1	5	0.51	4	0.25	0.2	0.76
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
<i>Cordia concolor</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
Cucurbitaceae sp. 1	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Cupania vernalis</i>	1	1	5	0.51	15	0.95	0.75	1.46
<i>Davilla rugosa</i>	1	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
<i>Dichorisandra pubescens</i>	1	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
<i>Ditassa</i> sp.	1	1	5	0.51	6	0.38	0.3	0.89
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Eugenia cerasiflora</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Eugenia stigmatica</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Eupatorium</i> sp.	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Geonoma gamiova</i>	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Guarea macrophylla</i>	1	1	5	0.51	10	0.63	0.5	1.14
<i>Hebanthe</i> sp.	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Heteropsis salicifolia</i>	1	1	5	0.51	5	0.32	0.25	0.83
<i>Heteropterys intermedia</i>	1	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
Morfoespécie 11	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
Morfoespécie 12	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
Morfoespécie 13	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
Morfoespécie 28	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
Morfoespécie 30	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
Morfoespécie 35	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
Morfoespécie 37	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
Morfoespécie 4	1	1	5	0.51	15	0.95	0.75	1.46
Morfoespécie 7	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Lundia nitidula</i>	1	1	5	0.51	3	0.19	0.15	0.7
Malpighiaceae sp. 1	1	1	5	0.51	8	0.51	0.4	1.02
<i>Manettia luteorubra</i>	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
Marantaceae sp. 1	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Maytenus salicifolia</i>	1	1	5	0.51	4	0.25	0.2	0.76
Melastomataceae sp. 1	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Meliosma sellowii</i>	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Miconia castaneiflora</i>	1	1	5	0.51	21	1.33	1.05	1.84
<i>Miconia latecrenata</i>	1	1	5	0.51	7	0.44	0.35	0.95
<i>Mollinedia schottiana</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Myrcia floribunda</i>	1	1	5	0.51	25	1.58	1.25	2.09
Myrtaceae sp. 3	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
Myrtaceae sp. 4	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
Myrtaceae sp. 5	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1	1	5	0.51	13	0.82	0.65	1.33
<i>Olyra glaberrima</i>	1	1	5	0.51	8	0.51	0.4	1.02
<i>Palicourea croceroides</i>	1	1	5	0.51	6	0.38	0.3	0.89
<i>Paullinia seminuda</i>	1	1	5	0.51	14	0.89	0.7	1.4
<i>Paullinia</i> sp.	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Philodendron</i> sp.	1	1	5	0.51	4	0.25	0.2	0.76
<i>Phytolacca</i> sp.	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
cf. <i>Pilea</i> sp.	1	1	5	0.51	15	0.95	0.75	1.46
<i>Pouteria reticulata</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Psychotria malaneoides</i>	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Psychotria ruellifolia</i>	1	1	5	0.51	20	1.27	1	1.78
Pteridophyta 2	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Qualea selloi</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Salacia elliptica</i>	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Serjania</i> cf. <i>caracasana</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Serjania gracilis</i>	1	1	5	0.51	5	0.32	0.25	0.83
<i>Serjania</i> sp.	1	1	5	0.51	1	0.06	0.05	0.57
<i>Solanum</i> sp. 2	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Trichillia clausenii</i>	1	1	5	0.51	2	0.13	0.1	0.64
<i>Trigonia paniculata</i>	1	1	5	0.51	5	0.32	0.25	0.83

Tabela 16. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Nascente na estação seca, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil, NI: número de indivíduos; NP: ocorrência da espécie nas parcelas; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; CA: cobertura absoluta; CR: cobertura relativa; CM: cobertura média; IVI: índice do valor de importância.

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Euterpe edulis</i>	152	18	90	12,86	586	41,38	29,3	54,24
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	40	1	5	0,71	40	2,82	2	3,53
<i>Cupania oblongifolia</i>	20	9	45	6,43	30	2,12	1,5	8,55
<i>Calathea monophylla</i>	19	6	30	4,29	225	15,89	11,25	20,18
<i>Pouteria reticulata</i>	16	4	20	2,86	33	2,33	1,65	5,19
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	15	6	30	4,29	40	2,82	2	7,11
<i>Geonoma gamiova</i>	14	3	15	2,14	38	2,68	1,9	4,82
<i>Parodiolyra micrantha</i>	11	2	10	1,43	26	1,84	1,3	3,27
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	6	2	10	1,43	11	0,78	0,55	2,21
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	5	3	15	2,14	5	0,35	0,25	2,49
<i>Psychotria malaneoides</i>	5	1	5	0,71	5	0,35	0,25	1,06
<i>Capsicodendron cf. dinisii</i>	4	2	10	1,43	6	0,42	0,3	1,85
<i>Cryptocarya sp.</i>	4	1	5	0,71	6	0,42	0,3	1,13
<i>Matayba guianensis</i>	4	3	15	2,14	4	0,28	0,2	2,42
<i>Mollinedia schottiana</i>	4	3	15	2,14	6	0,42	0,3	2,56
<i>Myrcia splendens</i>	4	1	5	0,71	5	0,35	0,25	1,06
<i>Philodendron sp.</i>	4	2	10	1,43	12	0,85	0,6	2,28
<i>Amphilophium bracteatum</i>	3	3	15	2,14	8	0,56	0,4	2,7
<i>Hippocratea volubilis</i>	3	2	10	1,43	18	1,27	0,9	2,7
<i>Paullinia seminuda</i>	3	3	15	2,14	11	0,78	0,55	2,92
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	2	2	10	1,43	3	0,21	0,15	1,64
<i>Chusquea bambusoides</i>	2	1	5	0,71	10	0,71	0,5	1,42
<i>Chusquea capituliflora</i>	2	2	10	1,43	30	2,12	1,5	3,55
<i>Coccoloba arborescens</i>	2	2	10	1,43	13	0,92	0,65	2,35
<i>Commelina diffusa</i>	2	1	5	0,71	6	0,42	0,3	1,13
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	2	2	10	1,43	27	1,91	1,35	3,34
<i>Eugenia pruinosa</i>	2	2	10	1,43	6	0,42	0,3	1,85
<i>Guatteria australis</i>	2	2	10	1,43	11	0,78	0,55	2,21
Morfoespécie 27	2	2	10	1,43	4	0,28	0,2	1,71
<i>Matelea pedalis</i>	2	1	5	0,71	4	0,28	0,2	0,99
<i>Myrciaria floribunda</i>	2	2	10	1,43	2	0,14	0,1	1,57
<i>Piper arboreum</i>	2	2	10	1,43	3	0,21	0,15	1,64
<i>Psychotria suterella</i>	2	2	10	1,43	3	0,21	0,15	1,64
<i>Calyptranthes lucida</i>	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
Celastraceae sp. 1	1	1	5	0,71	2	0,14	0,1	0,85
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	1	1	5	0,71	2	0,14	0,1	0,85
<i>Dendropanax exilis</i>	1	1	5	0,71	2	0,14	0,1	0,85
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	1	5	0,71	2	0,14	0,1	0,85
<i>Eugenia cerasiflora</i>	1	1	5	0,71	2	0,14	0,1	0,85
<i>Eugenia sp.</i>	1	1	5	0,71	3	0,21	0,15	0,92
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
<i>Guarea macrophylla</i>	1	1	5	0,71	3	0,21	0,15	0,92

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Heisteria silvianii</i>	1	1	5	0,71	7	0,49	0,35	1,2
<i>Heteropterys nitida</i>	1	1	5	0,71	8	0,56	0,4	1,27
<i>Ichnanthus inconstans</i>	1	1	5	0,71	2	0,14	0,1	0,85
Morfoespécie 10	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
Morfoespécie 15	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
Morfoespécie 16	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
Morfoespécie 19	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
Morfoespécie 22	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
Morfoespécie 25	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
Morfoespécie 26	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
<i>Inga capitata</i>	1	1	5	0,71	6	0,42	0,3	1,13
<i>Inga heterophylla</i>	1	1	5	0,71	13	0,92	0,65	1,63
<i>Ixora heterodoxa</i>	1	1	5	0,71	9	0,64	0,45	1,35
<i>Mansoa schwackei</i>	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
<i>Maranta divaricata</i>	1	1	5	0,71	4	0,28	0,2	0,99
<i>Maranta</i> sp. 1	1	1	5	0,71	2	0,14	0,1	0,85
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
<i>Micropholis crassipedicellata</i>	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
<i>Myrcia floribunda</i>	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
<i>Ocotea</i> sp. 1	1	1	5	0,71	2	0,14	0,1	0,85
Onagraceae sp. 1	1	1	5	0,71	8	0,56	0,4	1,27
<i>Passiflora miersii</i>	1	1	5	0,71	5	0,35	0,25	1,06
<i>Peritassa hatschbachii</i>	1	1	5	0,71	6	0,42	0,3	1,13
<i>Piper caldense</i>	1	1	5	0,71	7	0,49	0,35	1,2
<i>Piper</i> sp. 4	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
<i>Piper</i> sp. 6	1	1	5	0,71	2	0,14	0,1	0,85
Pteridophyta 1	1	1	5	0,71	40	2,82	2	3,53
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78
<i>Salacia elliptica</i>	1	1	5	0,71	4	0,28	0,2	0,99
<i>Semialarium paniculatum</i>	1	1	5	0,71	10	0,71	0,5	1,42
<i>Sloanea hirsuta</i>	1	1	5	0,71	12	0,85	0,6	1,56
<i>Vantanea compacta</i>	1	1	5	0,71	1	0,07	0,05	0,78

Tabela 17. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Nascente na estação úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. NI: número de indivíduos; NP: ocorrência da espécie nas parcelas; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; CA: cobertura absoluta; CR: cobertura relativa; CM: cobertura média; IVI: índice do valor de importância.

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Euterpe edulis</i>	93	11	55	10,58	300	30,64	15	41,22
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	37	3	15	2,88	46	4,70	2,3	7,58
<i>Pouteria reticulata</i>	18	1	5	0,96	27	2,76	1,35	3,72
<i>Ichnanthus inconstans</i>	11	1	5	0,96	13	1,33	0,65	2,29
<i>Cupania oblongifolia</i>	10	6	30	5,77	11	1,12	0,55	6,89
<i>Parodiolyra micrantha</i>	9	3	15	2,88	4	0,41	0,2	3,29
<i>Calathea capitata</i>	8	5	25	4,81	179	18,28	8,95	23,09
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	5	2	10	1,92	11	1,12	0,55	3,04

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Calathea monophylla</i>	4	4	20	3,85	30	3,06	1,5	6,91
<i>Maranta</i> sp. 1	4	1	5	0,96	29	2,96	1,45	3,92
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	3	1	5	0,96	3	0,31	0,15	1,27
<i>Coccoloba arborescens</i>	3	3	15	2,88	9	0,92	0,45	3,80
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	3	2	10	1,92	27	2,76	1,35	4,68
<i>Garcinia gardneriana</i>	3	2	10	1,92	3	0,31	0,15	2,23
<i>Geonoma gamiova</i>	3	2	10	1,92	28	2,86	1,4	4,78
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3	2	10	1,92	3	0,31	0,15	2,23
<i>Matayba guianensis</i>	3	2	10	1,92	6	0,61	0,3	2,53
<i>Ocotea silvestris</i>	3	2	10	1,92	18	1,84	0,9	3,76
<i>Smilax remotinervis</i>	3	1	5	0,96	15	1,53	0,75	2,49
<i>Chusquea capituliflora</i>	2	1	5	0,96	5	0,51	0,25	1,47
<i>Dendropanax exilis</i>	2	1	5	0,96	3	0,31	0,15	1,27
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	2	1	5	0,96	8	0,82	0,4	1,78
<i>Eugenia cerasiflora</i>	2	2	10	1,92	7	0,72	0,35	2,64
<i>Eugenia pruinosa</i>	2	1	5	0,96	4	0,41	0,2	1,37
<i>Faramea</i> cf. <i>montevidensis</i>	2	2	10	1,92	11	1,12	0,55	3,04
Morfoespécie 31	2	1	5	0,96	2	0,20	0,1	1,16
<i>Piper arboreum</i>	2	2	10	1,92	5	0,51	0,25	2,43
<i>Piper</i> sp. 3	2	1	5	0,96	2	0,20	0,1	1,16
<i>Pristimera celastroides</i>	2	1	5	0,96	11	1,12	0,55	2,08
<i>Salacia elliptica</i>	2	2	10	1,92	9	0,92	0,45	2,84
<i>Urera nítida</i>	2	2	10	1,92	3	0,31	0,15	2,23
<i>Abuta selloana</i>	1	1	5	0,96	3	0,31	0,15	1,27
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
<i>Commelina diffusa</i>	1	1	5	0,96	5	0,51	0,25	1,47
<i>Cordia sellowiana</i>	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
<i>Ctenanthe</i> sp.	1	1	5	0,96	5	0,51	0,25	1,47
<i>Cupania</i> sp.	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
<i>Diclidanthera laurifolia</i>	1	1	5	0,96	4	0,41	0,2	1,37
<i>Eugenia brevistyla</i>	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
<i>Eugenia</i> sp. 4	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
<i>Eugenia</i> sp. 1	1	1	5	0,96	3	0,31	0,15	1,27
Fabaceae sp. 2	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
<i>Fridericia platyphylla</i>	1	1	5	0,96	13	1,33	0,65	2,29
<i>Guapira</i> cf. <i>graciliflora</i>	1	1	5	0,96	6	0,61	0,3	1,57
<i>Guarea macrophylla</i>	1	1	5	0,96	11	1,12	0,55	2,08
<i>Heteropterys nitida</i>	1	1	5	0,96	10	1,02	0,5	1,98
Morfoespécie 11	1	1	5	0,96	11	1,12	0,55	2,08
Morfoespécie 17	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
Morfoespécie 22	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
Morfoespécie 29	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
Morfoespécie 5	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
<i>Machaerium oblongifolium</i>	1	1	5	0,96	6	0,61	0,3	1,57
<i>Maranta divaricata</i>	1	1	5	0,96	3	0,31	0,15	1,27
<i>Meliosma sellowii</i>	1	1	5	0,96	2	0,20	0,1	1,16
<i>Mollinedia schottiana</i>	1	1	5	0,96	18	1,84	0,9	2,80

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Myrcia tijuensis</i>	1	1	5	0,96	10	1,02	0,5	1,98
<i>Ocotea dispersa</i>	1	1	5	0,96	2	0,20	0,1	1,16
<i>Paullinia seminuda</i>	1	1	5	0,96	10	1,02	0,5	1,98
<i>Peltastes peltatus</i>	1	1	5	0,96	2	0,20	0,1	1,16
<i>Pereskia aculeata</i>	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
<i>Peritassa hatschbachii</i>	1	1	5	0,96	7	0,72	0,35	1,68
<i>Psychotria suterella</i>	1	1	5	0,96	2	0,20	0,1	1,16
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	1	5	0,96	1	0,10	0,05	1,06
<i>Vismia brasiliensis</i>	1	1	5	0,96	2	0,20	0,1	1,16

Tabela 18. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Reserva Biológica na estação seca, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. NI: número de indivíduos; NP: ocorrência da espécie nas parcelas; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; CA: cobertura absoluta; CR: cobertura relativa; CM: cobertura média; IVI: índice do valor de importância.

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Cupania oblongifolia</i>	30	12	60	7,32	52	3,63	2,6	10,95
<i>Euterpe edulis</i>	27	12	60	7,32	197	13,74	9,85	21,06
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	18	5	25	3,05	24	1,67	1,2	4,72
<i>Calathea capitata</i>	11	8	40	4,88	327	22,80	16,35	27,68
<i>Eugenia brevistyla</i>	10	4	20	2,44	30	2,09	1,5	4,53
<i>Mollinedia schottiana</i>	10	3	15	1,83	46	3,21	2,3	5,04
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	7	5	25	3,05	25	1,74	1,25	4,79
<i>Coccoloba arborescens</i>	7	6	30	3,66	21	1,46	1,05	5,12
<i>Ctenanthe</i> sp.	7	2	10	1,22	12	0,84	0,6	2,06
<i>Geonoma gamiova</i>	7	4	20	2,44	97	6,76	4,85	9,20
<i>Pouteria reticulata</i>	7	4	20	2,44	27	1,88	1,35	4,32
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	6	4	20	2,44	35	2,44	1,75	4,88
<i>Dendropanax exilis</i>	6	2	10	1,22	20	1,39	1	2,61
<i>Parodiolyra micrantha</i>	6	2	10	1,22	39	2,72	1,95	3,94
<i>Paullinia seminuda</i>	6	3	15	1,83	15	1,05	0,75	2,88
<i>Eugenia pruinosa</i>	5	4	20	2,44	57	3,97	2,85	6,41
<i>Piper</i> sp. 1	5	1	5	0,61	25	1,74	1,25	2,35
<i>Cupania vernalis</i>	4	4	20	2,44	11	0,77	0,55	3,21
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	4	2	10	1,22	30	2,09	1,5	3,31
Morfoespécie 22	4	3	15	1,83	4	0,28	0,2	2,11
<i>Piper arboreum</i>	4	1	5	0,61	4	0,28	0,2	0,89
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	3	1	5	0,61	6	0,42	0,3	1,03
<i>Guarea macrophylla</i>	3	2	10	1,22	24	1,67	1,2	2,89
Morfoespécie 29	3	1	5	0,61	10	0,70	0,5	1,31
<i>Mouriri chamissoana</i>	3	2	10	1,22	3	0,21	0,15	1,43
<i>Pharus lappulaceus</i>	3	2	10	1,22	52	3,63	2,6	4,85
<i>Cabrlea canjerana</i>	2	2	10	1,22	6	0,42	0,3	1,64
<i>Calathea cylindrica</i>	2	2	10	1,22	4	0,28	0,2	1,50
<i>Eugenia cerasiflora</i>	2	2	10	1,22	7	0,49	0,35	1,71
<i>Eugenia</i> sp. 2	2	1	5	0,61	7	0,49	0,35	1,10
<i>Eugenia supraaxillaris</i>	2	2	10	1,22	3	0,21	0,15	1,43

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Matayba guianensis</i>	2	2	10	1,22	2	0,14	0,1	1,36
<i>Philodendron</i> sp.	2	2	10	1,22	4	0,28	0,2	1,50
Rubiaceae sp. 2	2	2	10	1,22	2	0,14	0,1	1,36
<i>Salacia elliptica</i>	2	2	10	1,22	9	0,63	0,45	1,85
<i>Zollernia ilicifolia</i>	2	1	5	0,61	2	0,14	0,1	0,75
<i>Amphilophium dolichoides</i>	1	1	5	0,61	11	0,77	0,55	1,38
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Calathea monophylla</i>	1	1	5	0,61	21	1,46	1,05	2,07
<i>Calea pinnatifida</i>	1	1	5	0,61	7	0,49	0,35	1,10
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	1	1	5	0,61	3	0,21	0,15	0,82
<i>Capsicodendron</i> cf. <i>dinisii</i>	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	1	5	0,61	16	1,12	0,8	1,73
<i>Chusquea bambusoides</i>	1	1	5	0,61	3	0,21	0,15	0,82
<i>Chusquea capituliflora</i>	1	1	5	0,61	2	0,14	0,1	0,75
<i>Cupania</i> sp.	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Diclidanthera laurifolia</i>	1	1	5	0,61	6	0,42	0,3	1,03
<i>Eugenia</i> sp. 1	1	1	5	0,61	2	0,14	0,1	0,75
Euphorbiaceae sp. 1	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
Fabaceae sp. 1	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Guapira opposita</i>	1	1	5	0,61	3	0,21	0,15	0,82
<i>Heteropsis salicifolia</i>	1	1	5	0,61	3	0,21	0,15	0,82
<i>Heteropterys intermedia</i>	1	1	5	0,61	3	0,21	0,15	0,82
<i>Hippocratea volubilis</i>	1	1	5	0,61	5	0,35	0,25	0,96
Morfoespécie 18	1	1	5	0,61	2	0,14	0,1	0,75
Morfoespécie 23	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
Morfoespécie 28	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
Morfoespécie 34	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Ixora</i> sp.	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
Meliaceae sp.1	1	1	5	0,61	3	0,21	0,15	0,82
<i>Meliosma itatiaiae</i>	1	1	5	0,61	20	1,39	1	2,00
<i>Miconia</i> cf. <i>fasciculata</i>	1	1	5	0,61	10	0,70	0,5	1,31
<i>Myrcia tijucensis</i>	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
Myrtaceae sp. 1	1	1	5	0,61	9	0,63	0,45	1,24
<i>Neomitranthes glomerata</i>	1	1	5	0,61	2	0,14	0,1	0,75
<i>Ocotea</i> sp. 1	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Ocotea teleiandra</i>	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Olyra glaberrima</i>	1	1	5	0,61	15	1,05	0,75	1,66
<i>Piper caldense</i>	1	1	5	0,61	9	0,63	0,45	1,24
<i>Psidium</i> sp.	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
cf. <i>Psiguria</i> sp.	1	1	5	0,61	2	0,14	0,1	0,75
<i>Psychotria</i> sp.	1	1	5	0,61	3	0,21	0,15	0,82
<i>Psychotria suterella</i>	1	1	5	0,61	3	0,21	0,15	0,82
<i>Securidaca</i> cf. <i>inappendiculata</i>	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Sicyos</i> sp.	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Sloanea hirsuta</i>	1	1	5	0,61	2	0,14	0,1	0,75
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	1	5	0,61	2	0,14	0,1	0,75

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Trichillia cf. casaretti</i>	1	1	5	0,61	7	0,49	0,35	1,10
<i>Trichillia clausenii</i>	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Tynanthus cf. cognatus</i>	1	1	5	0,61	2	0,14	0,1	0,75
<i>Vantanea compacta</i>	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68
<i>Vismia brasiliensis</i>	1	1	5	0,61	1	0,07	0,05	0,68

Tabela 19. Descritores quantitativos das espécies amostradas em trecho de floresta adjacente à trilha Terra Reserva Biológica na estação úmida, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil. NI: número de indivíduos; NP: ocorrência da espécie nas parcelas; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; CA: cobertura absoluta; CR: cobertura relativa; CM: cobertura média; IVI: índice do valor de importância.

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Calathea monophylla</i>	28	10	50	5,62	333	31,18	16,65	36,80
<i>Cupania oblongifolia</i>	25	13	65	7,3	36	3,37	1,8	10,67
<i>Pouteria reticulata</i>	16	8	40	4,49	44	4,12	2,2	8,61
<i>Cryptocarya mandioccana</i>	11	5	25	2,81	53	4,96	2,65	7,77
<i>Mouriri chamissoana</i>	11	6	30	3,37	37	3,46	1,85	6,83
<i>Parodiolyra micrantha</i>	11	5	25	2,81	48	4,49	2,4	7,30
<i>Euterpe edulis</i>	10	6	30	3,37	43	4,03	2,15	7,40
<i>Coccoloba arborescens</i>	8	7	35	3,93	18	1,69	0,9	5,62
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	7	4	20	2,25	9	0,84	0,45	3,09
<i>Eugenia brevistyla</i>	7	3	15	1,69	9	0,84	0,45	2,53
<i>Eugenia pruinosa</i>	7	4	20	2,25	42	3,93	2,1	6,18
<i>Abuta selleana</i>	6	5	25	2,81	40	3,75	2	6,56
<i>Geonoma gamiova</i>	5	5	25	2,81	10	0,94	0,5	3,75
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	4	2	10	1,12	10	0,94	0,5	2,06
<i>Neomitranthes glomerata</i>	4	3	15	1,69	33	3,09	1,65	4,78
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	4	2	10	1,12	5	0,47	0,25	1,59
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	3	2	10	1,12	9	0,84	0,45	1,96
<i>Chusquea bambusoides</i>	3	3	15	1,69	22	2,06	1,1	3,75
<i>Citharexylum myrianthum</i>	3	1	5	0,56	3	0,28	0,15	0,84
<i>Hippocratea volubilis</i>	3	3	15	1,69	10	0,94	0,5	2,63
Pteridophyta sp. 1	3	1	5	0,56	31	2,90	1,55	3,46
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	2	2	10	1,12	3	0,28	0,15	1,40
<i>Ctenanthe</i> sp.	2	2	10	1,12	2	0,19	0,1	1,31
<i>Dendropanax exilis</i>	2	2	10	1,12	5	0,47	0,25	1,59
<i>Dolichandra unguis-cati</i>	2	2	10	1,12	3	0,28	0,15	1,40
<i>Eugenia supraaxillaris</i>	2	2	10	1,12	3	0,28	0,15	1,40
<i>Eupatorium</i> sp.	2	1	5	0,56	3	0,28	0,15	0,84
<i>Heteropsis salicifolia</i>	2	2	10	1,12	6	0,56	0,3	1,68
Morfoespécie 22	2	2	10	1,12	2	0,19	0,1	1,31
<i>Matayba guianensis</i>	2	2	10	1,12	2	0,19	0,1	1,31
<i>Mikania</i> sp.	2	2	10	1,12	2	0,19	0,1	1,31
<i>Mollinedia schottiana</i>	2	2	10	1,12	5	0,47	0,25	1,59
<i>Myrcia</i> sp.	2	2	10	1,12	3	0,28	0,15	1,40
<i>Myrciaria floribunda</i>	2	2	10	1,12	2	0,19	0,1	1,31
<i>Ocotea laxa</i>	2	2	10	1,12	2	0,19	0,1	1,31
<i>Piper</i> sp. 2	2	1	5	0,56	12	1,12	0,6	1,68
<i>Pleurostachys cf. stricta</i>	2	2	10	1,12	13	1,22	0,65	2,34
<i>Trichillia pallida</i>	2	1	5	0,56	3	0,28	0,15	0,84
Amaranthaceae sp. 1	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75

Espécies	NI	NP	FA	FR	CA	CR	CM	IVI
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Calyptranthes lucida</i>	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Capsicodendron</i> cf. <i>dinisii</i>	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Casearia obliqua</i>	1	1	5	0,56	16	1,50	0,8	2,06
<i>Cestrum</i> sp.	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
<i>Chiococca</i> cf. <i>alba</i>	1	1	5	0,56	3	0,28	0,15	0,84
<i>Chusquea capituliflora</i>	1	1	5	0,56	4	0,37	0,2	0,93
<i>Commelina diffusa</i>	1	1	5	0,56	3	0,28	0,15	0,84
<i>Cryptocarya saligna</i>	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Ctenanthe lanceolata</i>	1	1	5	0,56	18	1,69	0,9	2,25
<i>Dichorisandra pubescens</i>	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
<i>Dichorisandra</i> sp.	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
Fabaceae sp. 1	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Faramea</i> cf. <i>montevidensis</i>	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
<i>Guapira opposita</i>	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
<i>Heteropterys intermedia</i>	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
Morfoespécie 1	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
Morfoespécie 14	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
Morfoespécie 2	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
Morfoespécie 21	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
Morfoespécie 28	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
Morfoespécie 3	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
Morfoespécie 36	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
Morfoespécie 38	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
<i>Maranta divaricata</i>	1	1	5	0,56	6	0,56	0,3	1,12
<i>Maranta</i> sp. 1	1	1	5	0,56	5	0,47	0,25	1,03
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Meliosma sellowii</i>	1	1	5	0,56	4	0,37	0,2	0,93
<i>Melloa quadrivalvis</i>	1	1	5	0,56	10	0,94	0,5	1,50
<i>Myrcia aethusa</i>	1	1	5	0,56	3	0,28	0,15	0,84
<i>Myrcia fallax</i>	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
<i>Myrsine</i> sp.	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Myrsine umbellata</i>	1	1	5	0,56	10	0,94	0,5	1,50
Myrtaceae sp. 2	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Ocotea</i> cf. <i>daphnifolia</i>	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Ocotea dispersa</i>	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
<i>Ocotea</i> sp. 2	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
<i>Paullinia seminuda</i>	1	1	5	0,56	3	0,28	0,15	0,84
<i>Piper arboreum</i>	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
Rubiaceae sp. 2	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Rudgea gardenoides</i>	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	1	5	0,56	3	0,28	0,15	0,84
<i>Serjania</i> sp.	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Stigmaphyllon</i> sp.	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Urera nitida</i>	1	1	5	0,56	2	0,19	0,1	0,75
<i>Virola bicuhyba</i>	1	1	5	0,56	1	0,09	0,05	0,65
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	1	5	0,56	15	1,40	0,75	1,96