Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Estrutura da comunidade arbórea de trechos de florestas de Araucaria no estado de São Paulo, Brasil

Rose Pereira Muniz de Souza

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Recursos Florestais, com opção em Conservação de Ecossistemas Florestais

Piracicaba
2008

Rose Pereira Muniz de Souza
Engenheira Florestal

Estrutura da comunidade arbórea de trechos de florestas de Araucaria no estado de São Paulo, Brasil

Orientador:
Prof. Dr. VINICIUS CASTRO SOUZA

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Recursos Florestais, com opção em Conservação de Ecossistemas Florestais

Piracicaba
2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Souza, Rose Pereira Muniz de
Estrutura da comunidade arbórea de trechos de florestas de Araucária no estado de São Paulo, Brasil / Rose Pereira Muniz de Souza. - - Piracicaba, 2008.
101 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.
Bibliografia.

1. Araucária 2. Árvores florestais 3. Comunidades vegetais - estrutura 4. Ecossistemas florestais 5. Florestas - regeneração I. Título

CDD 634.945
S729e

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

DEDICO

À DEUS POR SER A ÁGUA FRESCA QUE ME ALIMENTOU TODOS ESTES DIAS

À MINHA FAMÍLIA.....

MARIA DA GLÓRIA PEREIRA DE SOUZA

SILVANA CRISTINA PEREIRA MUNIZ DE SOUZA

BEATRIZ SOUZA ARANHA

.....POR SER MEU ALICERCE E EXEMPLO DE AMOR.

AMO VOCÊS!

OFEREÇO

AO COMPANHEIRO DESTA JORNADA

TIAGO EGYDIO BARRETO

AGRADECIMENTOS

Agradecer ás pessoas é também contar uma história de relações construídas ao longo da tessitura desta tese. Relações que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação, que não se limita ao resultado aqui apresentado. Então o papel de nomear as instituição e as pessoas que possibilitaram efetivar momentos e encontros tão ímpares não é uma tarefa fácil. Corremos o risco de esquecermos alguém ou algo, o que não significa que são menos importantes.

Para a realização deste trabalho um agradecimento mais que especial a Maria da Gloria Pereira, minha mãe, por ser meu porto seguro em muitos momentos de minha caminhada, e com quem eu posso compartilhar as “grandes e pequenas” belezas da vida. Por sua incansável generosidade me possibilitando aprender a cada dia a concretude do amor.

A minha irmã Silvana, sobrinha Beatriz e meu cunhado Bruno, por tantas histórias e pelas diversas demonstrações de amor em cada palavra, gesto, silêncio, carinho, confiança, preocupação e dedicação.

A Tiago Egydio Barreto que brindou com sua meiga presença muitos momentos deste processo e ajudou a fortalecer diariamente meu corpo e espírito.

A todos da família Egydio Barreto pelo carinho que sempre me deram.

Aos amigos que estão perto e longe, que estão sempre presente em meu coração, lembranças e, que na particular interação com cada um, compõe os momentos significativos de minha vida: Rejane, Aninha, Neth, Vanessa, Mariana, Taty (Natalia), Carla, Andrea, Ligia, Marcella Giovanna, Vânia, João, Alex , Tânia e o primo Junior.

Aos novos amigos da família Cella, em especial Edson, Marilda, Jonas, Carol, Juliano e Cláudia por permitir que eu trabalhasse aos sábados mais tranqüilamente, muito obrigada!

A toda a galera do LERF e dos laboratórios de Taxonomia e Ciência do solo.

Não teria terminado este trabalho sem a ajuda de pessoas tão especiais, como o Francisco Carlos Antonilli; obrigada pela ajuda no campo, pela paciência e por sempre me motivar. Um agradecimento especial para Rodrigo Polizel por sempre está pronto a ajudar, por seus conselhos e as risadas nos momentos mais tensos.

Aos ajudantes de campo Rejane, Marta, Fábia e Rodrigo.

Aos professores do departamento de Botânica Ricardo Ribeiro Rodrigues e Sergius Gandolfi pela amizade e as referências compartilhadas. Em especial o professor Tamashiro do departamento de Botânica da UNICAMP.

Um agradecimento mais que especial a aqueles que me ajudaram na hora do desespero, com as ultimas analises estatística, a amiga e professora da Universidade Federal de Ilhéus Dr. Ana Cristina Schilling, o Msc Bruno Almozara Aranha e a pesquisadora cientifica do Instituto Florestal de São Paulo Dr. Silvana Cristina Pereira Muniz de Souza.

Aos especialistas Osny Aguiar, Marcos Sobral, Fiorella Mazine, João Aurélio, João Batista Baitello e em especial Geraldo A. D. C. Franco.

A minha co-orientadora, Dr. Natalia Macedo Yvanauskas, pela leitura atenta, criteriosa e a paciência em corrigir os meus erros várias vezes.

Ao professor Dr. Vinicius Castro Souza, pela compreensão, paciência e pela amizade.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela bolsa de estudo concedida (processo 06/54440-8). E o apoio financeiro para o desenvolvimento das atividades de campo via projeto temático “Biodiversidade Vegetal e de Organismos Edáficos em Ecossistemas de *Araucaria angustifolia* Naturais e Impactados no Estado de São Paulo” coordenado pela Prof. Dr. Elke Jurandy Bran Nogueira Cardoso.

"A ALEGRIA ESTÁ NA LUTA, NA TENTATIVA, NO SOFRIMENTO ENVOLVIDO, NÃO NA VITÓRIA PROPRIAMENTE DITA"

(GANDHI)

SUMÁRIO

Resumo 7
Abstract.....8
1 Introdução.....9
2 Estrutura de diferentes estratos de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil 11
Resumo 11
Abstract.....11
2.1 Introdução.....11
2.2 Metodologia 13
2.2.1 Descrição Regional.....13
2.2.2 Coleta e análise de dados 13
2.3 Desenvolvimento 17
Referências.....40
3 Estrutura de diferentes estratos de Floresta Ombrófila Mista em Barra do Chapéu, São Paulo, Brasil 45
Resumo 45
Abstract.....45
3.2 Metodologia 47
3.2.1 Descrição regional 47
3.2.2 Coleta e análise de dados 47
3.3 Desenvolvimento 51
Referências.....77
4 Relações Florísticas entre trechos de Floresta Ombrófila Mista no Território Brasileiro.....82
Resumo 82
Abstract.....82
4.1 Introdução.....83
4.2 Metodologia 84
4.3 Desenvolvimento 86
Referências.....98

Resumo

Estrutura da comunidade arbórea de trechos de florestas de Araucária no estado de São Paulo, Brasil

A Floresta Ombrófila Mista ocupava extensa área da região sul e parte do sudeste do Brasil. A partir do século XX, o aumento da intervenção antrópica colocou o ecossistema na categoria de criticamente ameaçado e a *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, espécie típica deste ecossistema, em perigo de extinção. O presente estudo teve como objetivo descrever e comparar a estrutura da comunidade arbustiva e arbórea em diferentes estratos de Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo. Para tanto foram realizados inventários fitossociológicos em floresta nativa de araucária no Parque Estadual de Campos do Jordão, no nordeste do estado de São Paulo, e no município de Barra do Chapéu, na região sul do estado. Para a amostragem do estrato superior foram instaladas 50 parcelas de 10x20 m, nas quais foram amostradas todas as árvores com perímetro à altura do peito (PAP) ≥15 cm. Para a amostragem do estrato inferior foram instaladas, em cada parcela de 10 x 20 m, cinco subparcelas de 1x1 m, onde todos os indivíduos lenhosos (altura ≥30 cm e PAP<15 cm) foram amostrados. Na floresta de Campos do Jordão o estrato superior apresentou 1.918 indivíduos, distribuídos em 26 famílias, 38 gêneros e 58 espécies (H'=3,08 e J=0,73); no estrato inferior foram encontrados 576 indivíduos, pertencentes a 23 famílias, 39 gêneros e 55 espécies (H'=3,81 e J=0,84). Em Barra do Chapéu o estrato superior apresentou 1.879 indivíduos, distribuídos em 42 famílias, 81 gêneros e 123 espécies (H'=3,81 e J=0,79); no estrato inferior foram encontrados 915 indivíduos, pertencentes a 33 famílias, 50 gêneros e 74 espécies (H'=3,44 e J=0,79). Análises multivariadas de classificação e ordenação foram realizadas a fim de investigar as relações florísticas entre os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista na região Sul e Sudeste do Brasil. O mesmo método também foi empregado para verificar a influência da Floresta Ombrófila Densa na composição das florestas de araucária paulistas. Notou-se clara distinção entre as florestas de araucária paulistas das áreas inventariadas na região Sul do Brasil. Não houve separação nítida entre áreas de Floresta Ombrófila Densa e Mista no estado de São Paulo presentes na mesma faixa altitudinal. A separação entre as duas formações no Estado de São Paulo é restrita ao critério fisionômico, já que a *Araucaria angustifolia* destaca-se entre as emergentes apenas na Floresta Ombrófila Mista.

Palavras-chave: Fitossociologia; Aruacaria; Regeneração; Subosque

Abstract

Structure of the tree community in stands of Araucaria forests, in São Paulo state, Brazil.

The Ombrophilous Mixed Forest covered an ample area in the South and in part of the Southeast of Brazil. Since the 2Oth century, the increase of anthropic intervention has put the ecosystem in a critically threatened category and the *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, the typical species of this ecosystem, in extinction prone. The goal of the present study was to describe and compare the tree community structure in distinct strata of the Ombrophilous Mixed Forest. We did phytossociological surveys in araucaria forests in the Campos do Jordão state park, Northeast of São Paulo state, and in the district of Barra do Chapéu, South of São Paulo state. To sample the upper stratum, we installed fifty 10x20 m plots, where all trees with perimeter at breast height (PBH) ≥15 cm were measured. To sample the lower stratum, into each upper stratum plot, were installed five 1x1 m sub-plots, where all the woody individuals from 30 cm high to PBH < 15 cm were sampled. In the Campos do Jordão site, the upper stratum showed 1,918 individuals, distributed in 26 families, 38 genus and 58 species (H'=3.08 and J=0.73); in the lower stratum we found 576 individuals, belonging to 23 families, 39 genus and 55 species (H'=3.81 and J=0.84). In Barra do Chapéu site, we found in the upper stratum 1,879 individuals, distributed in 42 families, 81 genus and 123 species (H'=3.81 and J=0.79); in the lower stratum, we sampled 915 individuals, belonging to 33 families, 50 genus and 74 species (H'=3.44 and J=0.79). We did classification and ordination multivariate analysis to assess the floristic relationship between the existent Ombrophilous Mixed Forest remaining in the South and Southeast of Brazil. We did the same analysis to evaluate the influence of Ombrophilous Dense Forest on the composition of araucaria forest in São Paulo state. We found a clearly disjunction between the Brazilian South remaining forests and the Southeast remaining forests. We did not find a clear separation between Ombrophilous Dense and Mixed Forest areas in the same altitudinal ranges, in São Paulo state. The separation between these two formations, in São Paulo state, is restrict to physiognomic criteria, since that *Araucaria angustifolia* is an important emergent tree only in the Ombrophilous Mixed Forest.

Keywords: Phytosociology; Araucaria; Regeneration; Understorey

1 Introdução

A Floresta Ombrófila Mista é popularmente conhecida como Floresta de Araucária, Pinhais ou Pinheirais (VELOSO et al., 1991). Constitui como uma formação única por sua fisionomia e por sua organização na paisagem. A denominação “Mista” refere-se à presença das gimnospermas *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze (Pinheiro-do-Paraná) e do gênero *Podocarpus* (Pinheirinho-brasileiro), os quais geralmente ocorrem conjuntamente com os grupos de angiospermas basais, senso APG II (SOUZA, 2008), como *Drymis* (Winteraceae), *Ocotea, Cryptocarya e Nectandra* (Lauraceae), entre outras.

Resultado de uma longa história evolutiva, essa formação ocupava extensa área da região sul e parte do sudeste do Brasil. A partir do século XX, a exploração madeireira, a substituição da vegetação pela agropecuária e a ampliação das zonas urbanas provocaram a redução da área originalmente ocupada por essa formação, colocando o ecossistema na categoria de criticamente ameaçado (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA, 1993).

As referidas florestas tiveram importância relevante no histórico de ocupação da região sul do Brasil, não somente pela extensão territorial que ocupavam (entre 200.000 a 250.000 km2), mas principalmente pelo valor econômico, durante quase um século, da espécie *Araucaria angustifolia* e espécies consorciadas (KLEIN, 1984).

Além da *Araucaria angustifolia*, outras espécies arbóreas se destacam dentro das Florestas Ombrófilas Mistas, por seu elevado valor comercial, como por exemplo *Ocotea porosa*, sendo alvo de intenso processo de exploração madeireira predatória. Este fato, causa prejuízo à várias espécies animais que se beneficiam desta rica combinação, desde os grandes mamíferos como a onça pintada e aves como a gralha azul, que se alimenta de sementes da *Araucaria angustifolia*. (MEDEIROS et al., 2005).

Nesse contexto, avaliar a situação atual das Florestas Ombrófilas Mistas, no intuito de propor estratégias para reverter o quadro de degradação dos remanescentes e expandir as áreas originalmente ocupadas por estas florestas, principalmente nas reservas particulares, passa a ser primordial. Para tanto, o primeiro passo é conhecer a composição florística e a estrutura dessa formação, para fornecer informações que

possam ser utilizadas em planos de manejo de Unidades de Conservação e em projetos de enriquecimento e restauração das áreas degradadas.

Desta maneira, serão discutidos nesta dissertação alguns aspectos sobre a a Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo, com o objetivo de caracterizar, sob o ponto de vista florístico e estrutural, diferentes estratos desta formação. Além disso, as relações florísticas entre a Floresta Ombrófila Mista, que ocorre de forma contínua no sul do país, e a Floresta Ombrófila Mista, que ocorre fragmentada no estado de São Paulo, serão apresentadas.

O presente trabalho encontra-se estruturado em três capítulos inter-relacionados. No Capítulo 1 e 2 são apresentados estudos sobre a estrutura em estratos diferentes da Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo. No Capítulo 3 são descritas e comparadas a composição florística da Floresta Ombrofila Mista e suas relações com a Floresta Ombrófila Densa no estado de São Paulo.

Referências

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Listagem oficial das espécies vegetais brasileiras ameaçadas de extinção.** 1993. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2008.

KLEIN, R.M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil**. Sellowia**, Itajaí, v. 36, p. 5-54, 1984.

MEDEIROS, J.D.; SAVI, M.; BRITO, B.F.A. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. **Biotemas**, Santa Catarina, v. 18, p. 33–50, 2005.

SOUZA. V.C.; LORENZI. H. **Botânica sitemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira. baseado em APG II. Nossa Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1991. 123 p.

2 ESTRUTURA DE DIFERENTES ESTRATOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PARQUE ESTADUAL DE CAMPOS DO JORDÃO, SÃO PAULO, BRASIL

Resumo

O presente estudo teve como objetivo descrever e comparar a estrutura da comunidade arbórea em diferentes estratos de Floresta Ombrófila Mista no Estado de São Paulo. Para a amostragem do estrato superior foram instaladas 50 parcelas de 10x20 m, nas quais foram amostradas todas as árvores com perímetro à altura do peito (PAP) ≥15 cm. Para a amostragem do estrato inferior foram instaladas, em cada parcela de 10 x 20 m, cinco subparcelas de 1x1 m, onde todos os indivíduos lenhosos (altura ≥30 cm e PAP<15 cm) foram amostrados. O estrato superior apresentou 1.770 indivíduos, distribuídos em 26 famílias, 38 gêneros e 58 espécies (H'=3,08 e J=0,73). Enquanto que no estrato inferior foram encontrados 576 indivíduos, pertencentes a 23 famílias, 39 gêneros e 55 espécies (H'=3,41 e J=0,84).

Palavras-chave: Fitossociologia; Araucária; Regeneração; Subosque

Abstract

This study aimed to describe and compare the structure of the tree community in different strata of Mixed Ombrophylous Forest in the State of São Paulo. In order to sample the upper stratum, 50 plots of 10x20 m were established, in which every tree with a perimeter at breast height (PBH) higher than 15 cm has been measured. To sample the lower stratum it were installed, inside each plot of 10 x 20 m, five plots of 1x1m, where all woody individuals (presenting height ≥ 30 cm and PBH <15cm) were measured. As a result, the upper stratum presented 1.770 individuals distributed in 26 families, 38 genera and 58 species (H'=3.08 and J= 0.73). Meanwhile, in the lower stratum it was found 576 individuals, from 23 families, 39 genera and 55 species (H '= 3.41 and J = 0.84).

Keywords: Phytosociology; Araucaria; Regeneration; Understorey

2.1 Introdução

A Floresta Ombrófila Mista é uma formação típica do Sul do Brasil, presente em área continua nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (JARENKOW; BATISTA, 1987). No entanto, algumas manchas disjuntas são encontradas em áreas de maior altitude do sudeste do Brasil: é o caso do Planalto de

Campos do Jordão, que se configura como uma paisagem de exceção, inserida numa região caracterizada por formações tropicais (AB'SÁBER, 1977).

A partir do século XX, a exploração madeireira, a substituição da vegetação pela agropecuária e a ampliação das zonas urbanas provocaram a redução da área originalmente ocupada por essa formação, colocando o ecossistema na categoria de criticamente ameaçado e *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, espécie típica deste ecossistema, em perigo de extinção (MEDEIROS; SAVI; BRITO, 2005). Estima-se que os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, nos estágios primários ou mesmo avançados, não perfazem mais do que 0,7% da área original em território brasileiro (MEDEIROS; SAVI; BRITO, 2005). No Estado de São Paulo, a Floresta Ombrófila Mista recobre 174.681ha, mas 80% da área corresponde à vegetação secundária (KRONKA et al., 2005).

O processo de sucessão da Floresta Ombrófila Mista está relacionado com a dinâmica populacional da *Araucaria angustifolia*. Esta é uma espécie emergente e marcadora da fisionomia da vegetação que, ao colonizar áreas abertas ou de campo, cria condições que facilitam o recrutamento de outras espécies vegetais. Assim, sob o sombreamento proporcionado por sua copa, se desenvolvem outras espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas formando um estrato inferior. Até este estágio de sucessão, indivíduos jovens de araucária podem ser observados. Com o pleno desenvolvimento do subosque, indivíduos adultos de araucária são encontrados somente no dossel, porque as condições de sombreamento impedem o recrutamento de novos indivíduos desta espécie (SOLÓRZANO-FILHO; KRAUS, 1999).

O histórico de degradação e os poucos estudos sobre os aspectos ecológicos desta formação florestal tornam o conhecimento sobre a diversidade e estrutura de diferentes estratos, assim como as suas relações e a compreensão do comportamento da *Araucaria angustifolia,* informações vitais para os programas de conservação e projetos de recuperação de áreas degradadas.

Desta maneira este trabalho pretende contribuir para o conhecimento da Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo, com o objetivo de caracterizar, sob o ponto de vista florístico e estrutural, diferentes estratos desta formação no Parque Estadual de Campos do Jordão.

2.2 Metodologia

2.2.1 Descrição Regional

O Planalto de Campos do Jordão localiza-se na Serra da Mantiqueira, caracterizada por fortes declividades e atingindo altitudes entre 1.000 e 2.000m (MODENESI, 1988). O Parque Estadual de Campos do Jordão (PECJ) possui 8.172 ha e localiza-se no município de Campos do Jordão, Nordeste do estado de São Paulo (figura 2.1).

O clima regional é do tipo temperado brando sem estiagem (Cfb), segundo o sistema de Köppen (SEIBERT et al., 1975). Os aspectos climáticos que caracterizam e diferenciam a região referem-se às amplitudes entre temperaturas máximas e mínimas, tanto anuais quanto diárias, e a incidência de geadas (MODENESI, 1988). O mês mais quente é fevereiro, com temperatura média de 22,5°C, e as temperaturas mais baixas são observadas de maio a agosto, com médias entre 15°C e 16,7°C (período observado de 1961 a 1990, SENTELHAS et al., 1999). No entanto, no inverno já foi registrada temperatura média de 9,5°C e mínima absoluta de - 4,4 °C (SEIBERT et al., 1975).

A posição interiorana da Serra da Mantiqueira em relação à Serra do Mar reduz, em parte, os efeitos das chuvas produzidas pela umidade proveniente do Oceano Atlântico (SEIBERT et al., 1975). A precipitação média anual é de 1.891mm, variando entre 1.500 mm e 2.000 mm. O período chuvoso estende-se de outubro a março, seguido de um período de estiagem, sendo julho e agosto os meses mais secos (figura 2.2).

Na região de Campos do Jordão os trechos nativos de Floresta Ombrófila Mista estão restritos aos fundos de vale, sendo os interflúvios ocupados por campos naturais.

2.2.2 Coleta e análise de dados

No interior do Parque Estadual de Campos do Jordão foram distribuídas parcelas no fundo do vale e meia encosta, de acordo com o espaço disponível ao longo das margens do Córrego Galharada, em trecho de Floresta Ombrófila Mista em bom estado de conservação (22°41'30”S, 45°27'52" W e 1.467m de altitude). O solo (tabela 2.1) foi

classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, textura argilosa (BARRETA, 2007).

O estrato superior foi definido como aquele formado pelos indivíduos de porte arbustivo ou arbóreo presente no subdossel, dossel ou emergentes. Para a amostragem foram utilizadas 50 parcelas de 10 x 20 m, totalizando um hectare. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP)≥ 15 cm, exceto os indivíduos que perfilharam acima do solo e abaixo da altura do peito (1,30 m). Para estes, o indivíduo foi incluído quando pelo menos uma das ramificações obedeceu ao critério de inclusão, sendo então anotado o PAP de todas as ramificações para o cálculo da área basal. Para cada indivíduo amostrado foram anotados, além dos valores de PAP e altura total (distância do ápice da copa ao solo, numa linha perpendicular a este), a identificação da espécie, quando possível no campo, e observações pertinentes ao levantamento.

No estrato inferior foram amostrados todos os indivíduos lenhosos considerados jovens do estrato superior, isto é, com altura superior a 30 cm e PAP < 15 cm e de espécies potencialmente só encontrados em fase reprodutiva quando alcançam o estrato superior definido deste trabalho PAP (≥15 cm) ou e em outros inventários fitossóciologicos. Dessa maneira foram amostradas arvoretas (tronco bem definido e sem ramos na parte inferior) e arbustos (se ramificam desde a base sem tronco dominante). Para a amostragem foram locadas, no interior de cada parcela de 10x20 m, cinco subparcelas de 1x1m, a fim de obter uma amostra representativa de 5m^2 do estrato inferior de cada parcela (total de 250m^2 num hectare). A posição de cada subparcela foi definida por sorteio das coordenadas do vértice inferior esquerdo, usando as laterais da parcela de 10x20m como eixos cartesianos. Para cada individuo registrado foram anotados os valores de altura, a espécie e observações de campo.

O material botânico coletado nas parcelas e subparcelas foi organizado em prensas, desidratado e transportado para o Laboratório de Taxonomia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. As espécies foram identificadas ou morfotipadas com o uso de bibliografia especializada e por comparações com materiais contidos em herbários (ESA, SPSF, UEC, SPF, HRCB). Além desse procedimento padrão de identificação, contamos com o auxílio dos especialistas para famílias de mais

difícil identificação, como Myrtaceae (Osny Aguiar, Marcos Sobral, Fiorella Mazine e Lauraceae (João Batista Baitello). Após a identificação, o material foi incorporado ao herbário da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP (ESA), com duplicatas no herbário do Instituto Florestal (SPSF). Foi adotado o sistema de classificação APGII (SOUZA et al., 2008)

As espécies registradas nos inventários fitossociológicos dos estratos superior e inferior foram usadas para produzir as matrizes de presença/ausência de espécies por parcela de 10x20. A partir dessas matrizes foram obtidas as curvas da acumulação das espécies, independentes da ordem de entrada dos dados. Para isso, foram feitas permutações dos indivíduos, gerando 1000 simulações com ordem aleatória em cada um dos casos (EFRON; TIBSHIRANI, 1993). Com essas simulações obteve-se a curva espécie-individuo média e os intervalos de confiança empíricos (95%).

A curva de rarefação estabelece uma forma não tendenciosa de comparação com outros estudos, por não sofrer influência das variações na densidade de indivíduos por área e por simular tamanhos amostrais menores (COLWELL; CODDINGTON, 1994; GOTELLI; COLWELL, 2001). Os resultados de acumulação de espécies pelas curvas de rarefação distinguem as estimativas de riqueza do ponto de vista do número de espécies que se espera encontrar em função do número de indivíduos amostrados.

Para cada distribuição do número de indivíduos em classes de tamanho foi calculada a função exponencial negativa (y = a.e-bx), onde y = número de indivíduos e x = classe de tamanho. A partir da função exponencial negativa gerada foram calculados os valores esperados de número de indivíduos para cada classe de tamanho para uma curva exponencial negativa. O ajuste dos valores observados aos esperados foram testados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, para verificar se a distribuição do número de indivíduos observados diferia daquela em que a distribuição de classes de tamanho seguiria o formato de “J-invertido”.

A metodologia utilizada por Gomes (1992) e Ivanauskas e Rodrigues (2000) foi aplicada para obter a taxa de perfilhamento. Nos cálculos, foram utilizados todos os indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico, sendo considerados perfilhados os indivíduos que apresentaram mais de um tronco na altura do peito (neste caso cada tronco foi denominado perfilho). Os indivíduos perfilhados foram distribuídos

em relação ao número de perfilhos apresentados, com o objetivo de verificar a variação do número de perfilhos por indivíduo e por espécie. Foram calculadas as médias de perfilhos por espécie (Mp), por meio da relação entre o número total de perfilhos de cada espécie (P) e o seu número total de indivíduos (Ni), e a proporção entre indivíduos perfilhados e não perfilhados por espécie (Pip), por meio da relação entre o número de indivíduos que perfilharam à altura do peito (Ip) e o número total de indivíduos de cada espécie (Ni).

Para a comparação da riqueza entre o estrato superior e inferior, foi padronizado o tamanho amostral para os dois estratos. Utilizou-se, como critério para analise, o número de indivíduos que representasse 70% do total de indivíduos do estrato inferior. Foi selecionado aleatoriamente o mesmo número de indivíduos no estrato superior. Desta maneira foram obtidas as curvas da acumulação das espécies, independente da ordem de entrada dos dados e com tamanho amostral idêntico. A curva foi calculada por reamostragem com 10.000 interações e intervalos de confiança de 95%. A reamostragem foi realizada com o aplicativo EcoSim 7.0 (GOTELLI; COLWELL, 2001). Com essas simulações obteve-se a curva espécie-individuo média e os intervalos de confiança empíricos (95%) para a comparação entre as duas classes.

Os parâmetros fitossociológicos utilizados foram aqueles descritos para o método de parcelas em Martins (1991) e obtidos utilizando os programas do pacote FITOPAC (SHEPHERD, 1994). O índice de valor de importância ecológico de espécie (VI) foi calculado pela somatória da freqüência, densidade e dominância relativas, descritos por Whittaker (1972) e Mueller-Dombois e Ellemberg (1974).

Como medida de diversidade utilizou-se o índice de Shannon (MULLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974) calculado com base no logaritmo natural e a equabilidade de Pielou (PIELOU, 1966).

Os estimadores não-paramétricos de riqueza de espécies Chao e Bootstrap (COLWELL; CODDINGTON, 1994; MAGURRAN, 2004), foram calculados através do pacote Vegan (Community Ecology Packa) do programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008). Esta abordagem produz estimativas de riqueza de espécies baseadas por unidade de área (amostras) e estimativas baseadas no número de indivíduos amostrados (GOTELLI; COLWELL, 2001). O índice Chao é mais

sensível quando ocorre agrupamento das espécies, devido a utilização da abundância para os cálculos, diferente do estimador Bootstrap (boot) que é baseado em dados de incidência o que o torna mais sensível ao tamanho da amostra (CHAZDON et al., 1998).

2.3 Desenvolvimento

A curva de rarefação (acumulação de espécies) obtida neste estudo iniciou a estabilização com aproximadamente com 1.200 indivíduos amostrados no estrato superior e 400 indivíduos no estrato inferior (figura 2.3). Em São Francisco de Paula-RS um estudo similar foi realizado na mesma fisionomia e com aproximadamente 350 indivíduos (correspondente ao estrato superior) a curva iniciou a estabilização.

No estrato superior foram amostrados 1.921 ind./ha dos quais 7,7% do total de indivíduos são mortos (151 ind./ha). No estrato inferior a densidade total foi maior com 23.040 ind/ha, com apenas 280 ind./ha mortos (1,1% do total de indivíduos). A área basal total do estrato superior foi de 53,60 m²/ha.

Os indivíduos amostrados no estrato superior podem ser subdivididos em quatro classes: o subosque com indivíduos menores que 4 m, o subdossel com arvoretas de 4-10 m, dossel com indivíduos de 10-16 m e árvores emergentes superiores a 16m (figura 2.4). No estrato inferior mais de 55% dos indivíduos estão na classe entre 30 e 80 cm de altura (figura 2.5).

A distribuição diamétrica dos indivíduos no estrato superior em classes de tamanho não se assemelha ao modelo exponencial negativo. As distribuições entre classes não foram significativas ($p<0,01$). A maior parte dos indivíduos (43%) está presente na classe de diâmetro de 4,8 a 9,8 cm (figura 2.6).

Entre as emergentes destacam-se *Auraucaria angustifolia e Podocarpus lambertii,* ambas as espécies com árvores de até 30m de altura e diâmetro superior a 80cm. No dossel são encontradas árvores de 20 a 40 cm de diâmetro, onde são comuns *Cinnamomum sellowianum, Myrsine umbellata* e *Prunus myrtifolia*. Já no subdossel as árvores apresentam diâmetros de 10 a 20 cm, sendo espécies típicas desse estrato *Myrceugenia miersiana, Rollinia rugulosa, Myrcia laruotteana* e *Symplocos falcata.* No

subosque estão os indivíduos de diâmetro inferior a 10 cm, sendo espécies representantes desse estrato *Myrceugenia miersiana, Drimys brasiliensis e Gomidesia sellowiana*.

Comparando estes resultados com os encontrados em outras localidades, não é possível detectar um padrão para a estrutura da Floresta Ombrófila Mista. Em Curitiba (RONDON-NETO et al., 2002) foram definidos três estratos arbóreos para a floresta: inferior, com indivíduos com até 4,7m de altura; intermediário, com indivíduos entre 4,7 e 11,44m de altura e superior, com indivíduos maiores de 11,44m. O estrato intermediário foi o detentor da maior quantidade de indivíduos (75% do total), enquanto os demais estratos apresentaram valores similares (12,5% cada). Em São Francisco de Paula-RS (SONEGO, 2007) foram descritos apenas dois estratos na Floresta Ombrofila Mista, sendo o superior dominado apenas pela a *Araucaria angustifólia.*

Do total de indivíduos registrados no estrato superior, 14,5% apresentaram indivíduos perfilhados (tabela 2.2). Desse total, 221 indivíduos (82,4%) estão no subosque e subdossel, 45 indivíduos (16,5%) no dossel e 9 indivíduos (1,4%) emergentes. O número de perfilhos por indivíduo variou de dois a oito sendo que a maior parte dos indivíduos perfilhados (180 indivíduos ou 64,5%) apresentaram dois perfilhos. A proporção de indivíduos perfilhados por espécie, utilizando todas as espécies amostradas no levantamento fitossociológico, variou de 2 a 100% de indivíduos perfilhados por espécies, com média de 25% de indivíduos perfilhados por espécie. Dentre as espécies que apresentaram maior taxa de perfilhamento, *Myrceugenia miersiana, Drimys brasiliensis* e *Gomidesia sellowiana* ocorreram com elevada densidade neste estudo e seus representantes estão nas classes de menores diâmetro. Esses resultados estão de acordo com o observado por Gomes (1992), que afirma que o perfilhamento é mais comum nos indivíduos que não ocupam o dossel.

Do total de 2.494 indivíduos amostrados nos estratos superior e inferior, foram identificadas 84 espécies, pertencentes a 46 gêneros e 31 famílias, sendo duas morfo-espécies (tabela 2.3). Nos estrato superior da floresta foram amostrados 1.770 indivíduos vivos, distribuídos em 26 famílias, 38 gêneros e 58 espécies. Já no estrato inferior foram amostrados 576 indivíduos, distribuídos em 23 famílias, 39 gêneros e 55 espécies (tabela 2.3).

As espécies *Araucaria angustifolia e Dicksonia selowiana* encontram-se na lista de espécies ameaçadas de extinção do IBAMA (1993) e vulnerável na lista oficial de espécies da flora do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2004). *Siphoneugena reitzii* foi classificada como vulnerável de extinção para o estado de São Paulo.

Com relação á riqueza, as seis famílias de maior destaque nos dois estratos analisados foram praticamente as mesmas, revelando como exclusiva apenas Rubiaceae no estrato inferior e Myrsinaceae no estrato superior (figura 2.7).

Algumas famílias foram exclusivas do estrato superior, sendo estas Celastraceae, Clethraceae, Fabaceae, Icacinaceae, Styracaceae, Verbenaceae e Vochysiaceae (1,08% do total de indivíduos e 5,8% do total de espécies). No estrato inferior também houveram famílias exclusivas, sendo estas Cyatheaceae, Meliaceae, Rubiaceae e Sapindaceae (6,25% do total de indivíduos e 5,0% do total de espécies) (tabela 2.3) Myrtaceae foi a família de maior riqueza no estrato superior e inferior, muito superior às demais famílias com elevado número de espécies na área, como é o exemplo da família Lauraceae (figura 2.7). Em geral estas duas famílias são citadas como características das Florestas Ombrófilas Densas Montanas ou Submontanas de São Paulo e Rio de Janeiro e Florestas Ombrófilas Mistas no sul do país. (MORI; BOOM; PRANCE, 1981, 1983; STRUFFALDI-DE-VUONO, 1985; BAITELLO et al., 1992; NASTRI et al., 1992; MANTOVANI, 1993; ARZOLLA, 2002).

Fabaceae, Meliaceae e Sapindaceae apresentaram apenas uma espécie e Sapotaceae, Myristicaceae, Burseraceae e Chrysobalanaceae não apresentaram nenhum representante neste estudo. Estas famílias são representantes das florestas neotropicais montanas e apresentam tendência de decréscimo de riqueza com o aumento da altitude. (GENTRY, 1988).

Nascimento, Longui e Bena (2001) observaram que a Floresta Ombrófila Mista constitui importante centro de dispersão de Myrtaceae, sendo amostrados desde árvores de grande porte até mesmo arvoretas e arbustos que habitam o subosque. Neste estudo, a diversidade de espécies dessa família é bastante significativa (12 espécies no estratos superior e 16 espécies no estrato inferior), o que confirma os resultados também encontrados por outros autores como Klein (1984) e Jarenkow (1985).

As espécies de baixa densidade (1 ind./ha) representaram 17% do total de espécies do estrato superior, enquanto as de alta densidade (11 ind./ha) somaram 36% (tabela 2.4).

Entre as espécies de alta densidade, *Myrceugenia miersiana, Drimys brasiliensis, Gomidesia sellowiana, Prunus myrtifolia, Cinnamomum sellowianum* e *Rapanea umbellata* foram registradas nos dois estratos. Já a *Ocotea dispersa* e *Myrcia venulosa* destacaram-se apenas no estrato superior, portanto não apresentam indícios de regeneração na área. Já *Symplocos celastrinea* e *Endlicheria paniculata* foram amostradas em elevada densidade apenas no estrato inferior o que indica que estas espécies podem ter ocupado recentemente a área.

No estrato superior as gimnospermas *Podocarpus lambertii* e *Araucaria angustifolia* destacaram-se na comunidade devido ao porte elevado dos indivíduos amostrados, que determinam altos valores de dominância. Esse resultado já era esperado, pois estas espécies são marcadoras da fisionomia de Floresta Ombrófila Mista, onde ocorrem como emergentes. Já entre as angiospermas as espécies com maior valor de importância foram *Myrceugenia miersiana, Drimys brasiliensis* e *Gomidesia sellowiana,* somando 38,4% dos indivíduos (tabela 2.4 e figura 2.8).

A população de *Myrceugenia miersiana* destacou-se no estrato superior pelo elevado número de indivíduos nas classes de menores diâmetros, com progressiva diminuição do tamanho populacional até as maiores classes (figura 2.8).

De modo geral, as espécies de maior valor de importância no estrato superior também ocupam as primeiras posições no estrato inferior (figura 2.8 e 1.9). As exceções foram as gimnospermas *Araucaria angustifolia e Podocarpus lambertii* e as angiospermas *Drimys brasiliensis* e *Rollinia rugulosa.* A presença de regeneração abundante de espécies arbóreas que ocupam o dossel é um indicador de que a floresta se encontra em bom estado de conservação (HARTSHORN, 1980)

Araucaria angustifolia e Podocarpus lambertii, podem ser consideradas clímax com comportamento de espécies iniciais de sucessão (SWAINE; WHITMORE, 1988), pois necessitam de luz na fase inicial para crescerem o que pode ocorrer em eventos naturais, como a abertura de uma clareira. Assim, supõe-se que em florestas bem conservadas, como é o caso da área de estudo, o sombreamento causado pelos

estratos superiores prejudique a regeneração de populações dessas espécies, ficando comprometida a sua conservação “in situ” na ausência de distúrbios regulares, como abertura de clareiras ou até mesmo queda de galhos para a manutenção destas espécies (BACKES, 1973).

Os dois grupos avaliados (estrato superior e estrato inferior) apresentaram-se muito semelhantes florísticamente, com mais de 28% de similaridade segundo o índice de Jaccard e acima de 40% no índice de Sorensen. Este fato é reforçado pelo destaque de espécies comuns aos dois grupos (25 espécies). As curvas de riqueza geradas por rarefação apoiaram a idéia de que as duas classes sustentariam os mesmos níveis de riqueza, pois houve grande sobreposição dos intervalos de confiança ao longo de toda a curva (figura 2.10).

A diversidade florística, calculada segundo o índice Shannon para o estrato superior (3,08), foi menor do que o índice calculado para o estrato inferior (3,41). Isto porque o valor de equabilidade de Pielou foi mais alto (0,84) no estrato inferior, indicando que nesse estrato as espécies contribuem de maneira mais uniforme para o índice de diversidade quando comparado ao estrato dominante (0,73). A baixa equabilidade no estrato superior deve-se *Myrceugenia miersiana, Drimys brasiliensis* e *Gomidesia sellowiana*.

Os estimadores não-paramétricos utilizados para o dois estratos produziram estimativas que se aproximaram do valor de riqueza observado para a comunidade total (tabela 2.5). Para o índice de Boot as estimativas possuem valores ligeiramente superiores.

A riqueza total obtida neste estudo (diversidade alfa) foi baixa, comparada a outro trabalho no interior do mesmo Parque (LOS, 2004) no qual, em seis áreas descontinuas de 0,25 ha cada, foram registradas 120 espécies. A descontinuidade das áreas de amostragem pode ter sido responsável por esta discrepância, refletindo diversidade beta.

Apesar das diferenças nos procedimentos de amostragem, que dificulta a comparação, o número de espécies e o índice de Shannon apresentam variações para esta fisionomia de Floresta Ombrófila Mista, quando comparada com outros 15 estudos (tabela 2.6). O índice encontrado por Seger et al. (2005) em Pinhais-PR destaca-se

como o menor para esta formação vegetal (2,18), justificado por indícios de exploração antrópica. Negrelle e Silva (1992) estudaram a Floresta Ombrófila Mista em Caçador-SC e obtiveram o índice de diversidade de Shannon mais elevado que se têm conhecimento (8,1), mas deve ter ocorrido algum tipo de engano nos cálculos, pois o maior índice de diversidade já registrado para florestas tropicais no Brasil foi de 5,5 em uma área de 1,02ha, no município de Santa Teresa-ES, com 442 espécies (THOMAZ; MONTEIRO, 1997).

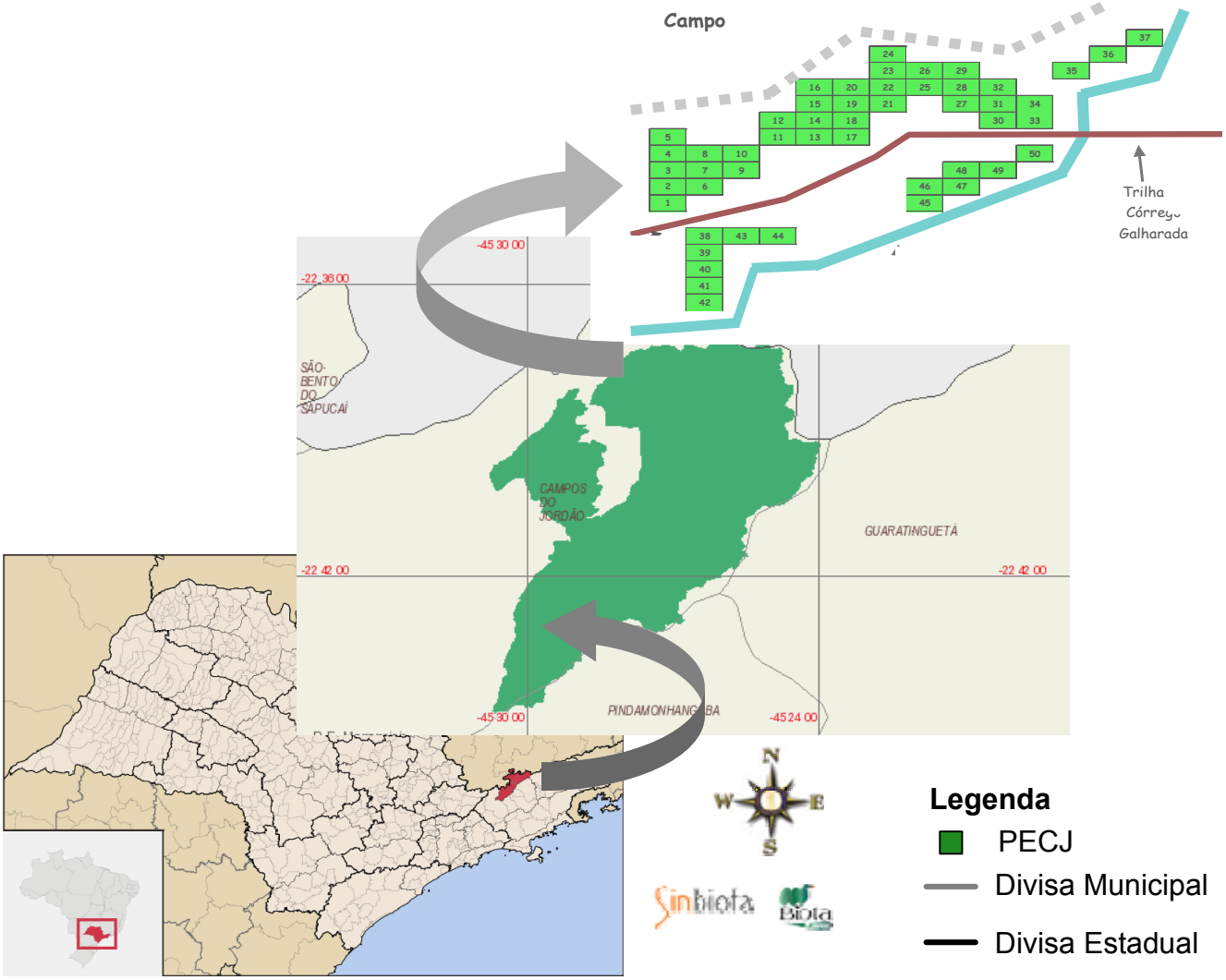


Figura 2.1 - Localização do município de Campos do Jordão. Croqui com a disposição das parcelas instaladas na trilha do Córrego Galharada, em trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP

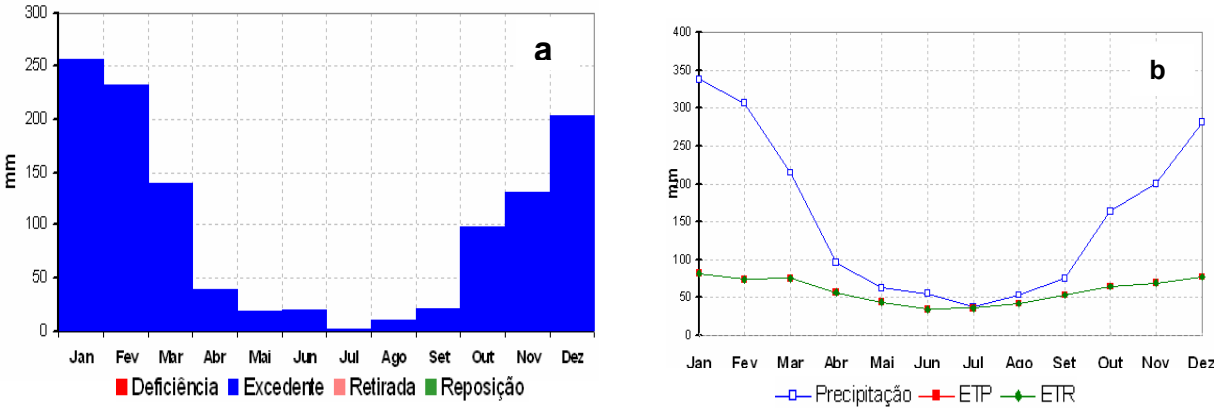
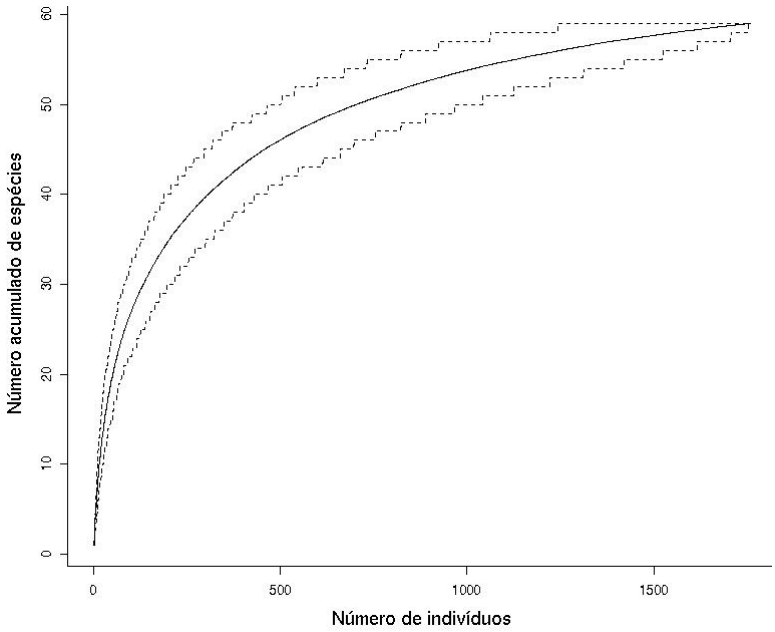


Figura 2.2 - Dados climatológicos para o município de Campos do Jordão - SP. a) Representação gráfica do balanço hídrico, plotando-se a deficiência e o excedente hídrico ; e b) representação gráfica completa do balanço hídrico climatológico, plotando-se chuva total (Precipitação), evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR) na forma de linhas

Fonte: Sentelhas et al. (1999)

(a)



(b)

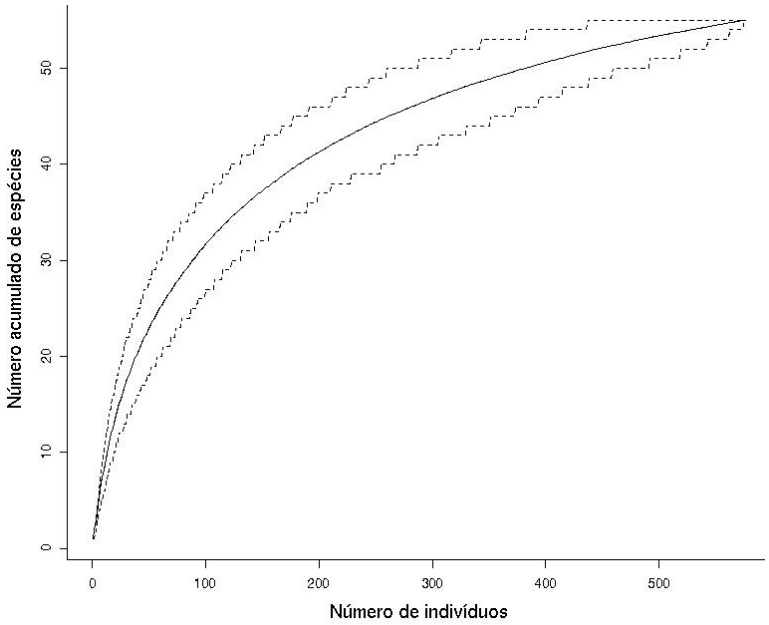


Figura 2.3 - Curva de acumulação de espécies (média) e intervalo de confiança de 95% para amostragem em trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP. (a) amostragem no estrato superior, (b) amostragem no estrato inferior

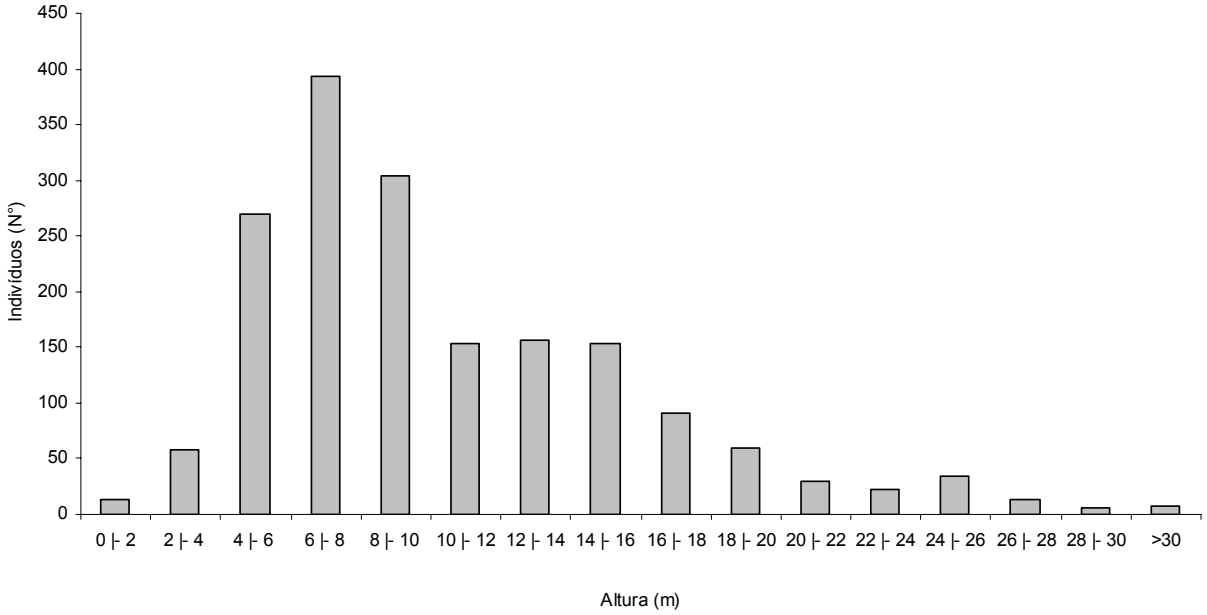


Figura 2.4 - Distribuição dos indivíduos arbóreos do estrato superior, por classe de altura, amostrados em trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP

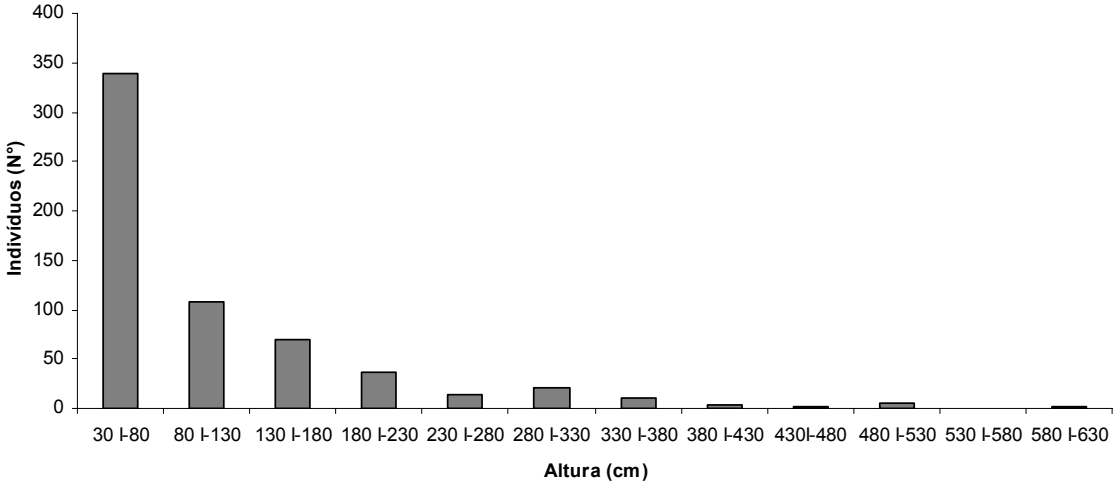


Figura 2.5 - Distribuição do número de indivíduos arbóreos no estrato inferior (maiores que 30cm de altura e DAP < 5), por classe de altura, amostrados em trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP

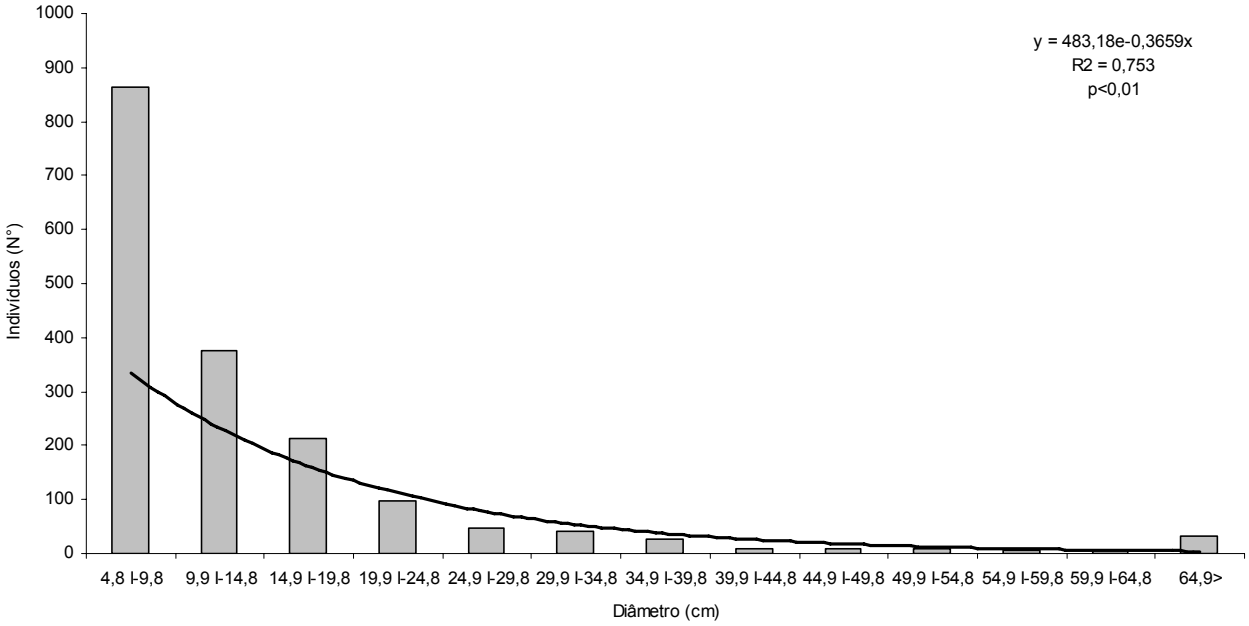


Figura 2.6 - Distribuição dos indivíduos do estrato superior por classe de diâmetro amostrados em trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP. A linha continua representa a distribuição esperada do modelo exponencial negativo

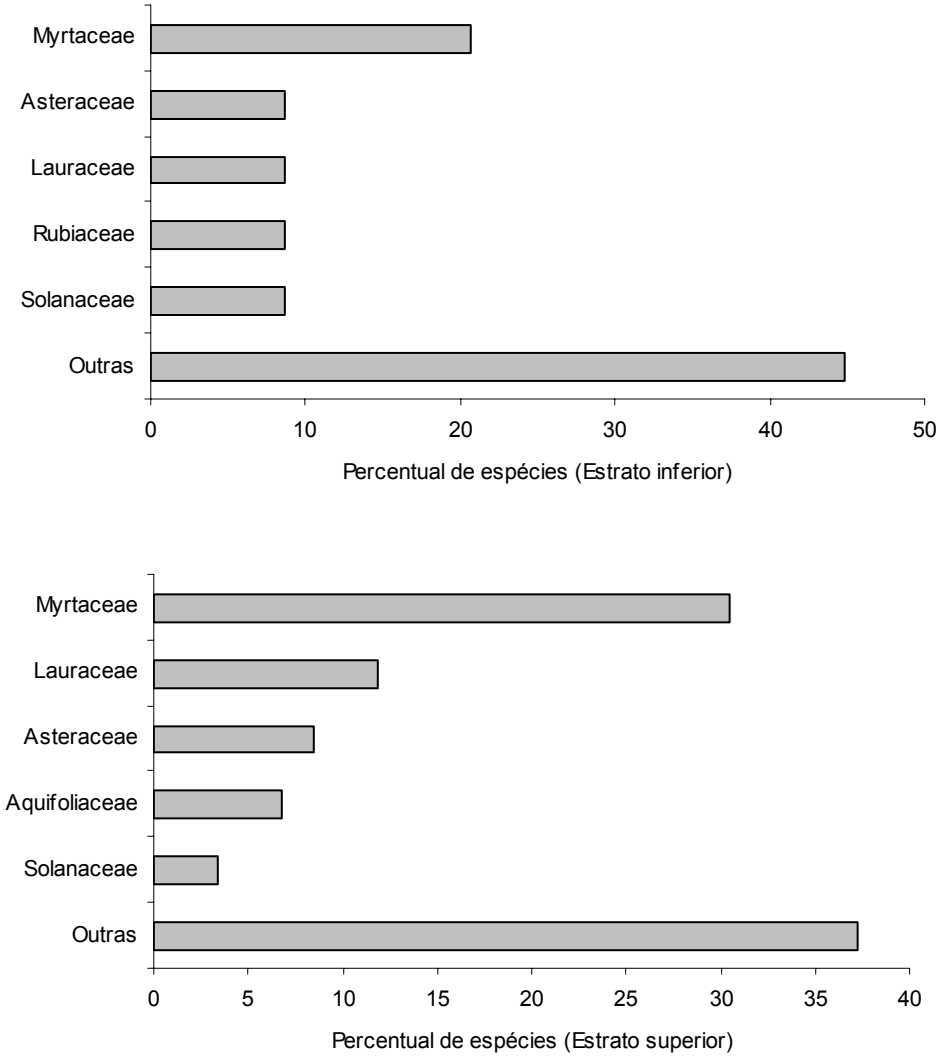


Figura 2.7 - Famílias com maior número de espécies em trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP

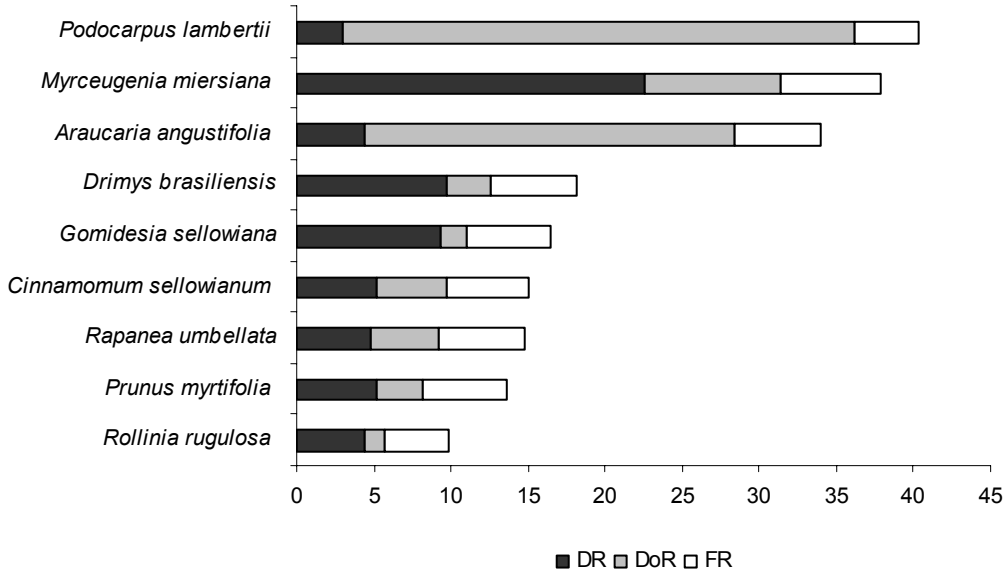


Figura 2.8 - Espécies de maior valor de importância no estrato superior no trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP. DR – Densidade relativa (%), DoR – Dominância relativa (%) e FR – Frequência relativa (%)

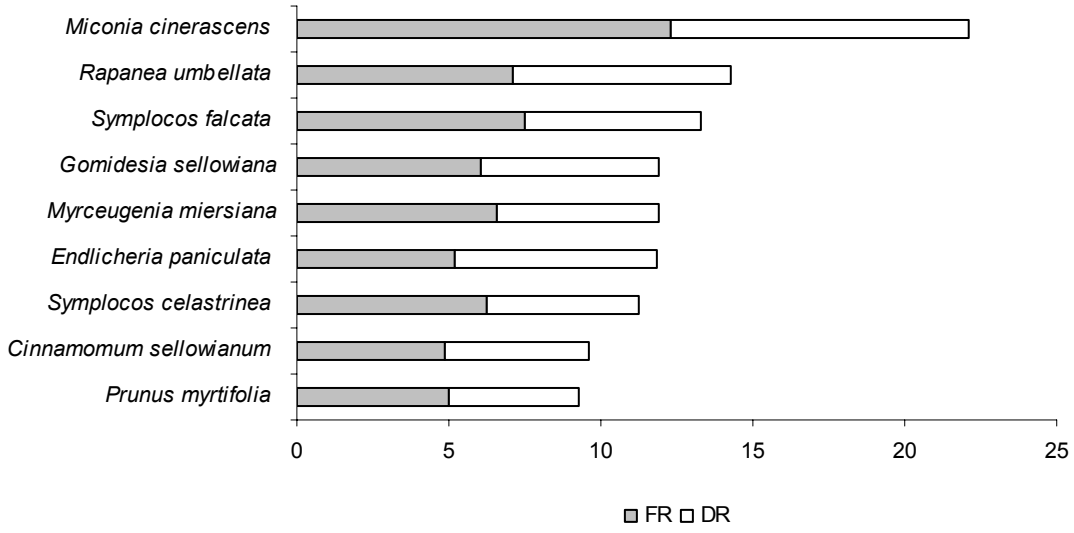


Figura 2.9 - Espécies de maior valor de importância no estrato inferior no trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP. DR – Densidade relativa (%) e FR – Frequência relativa (%)

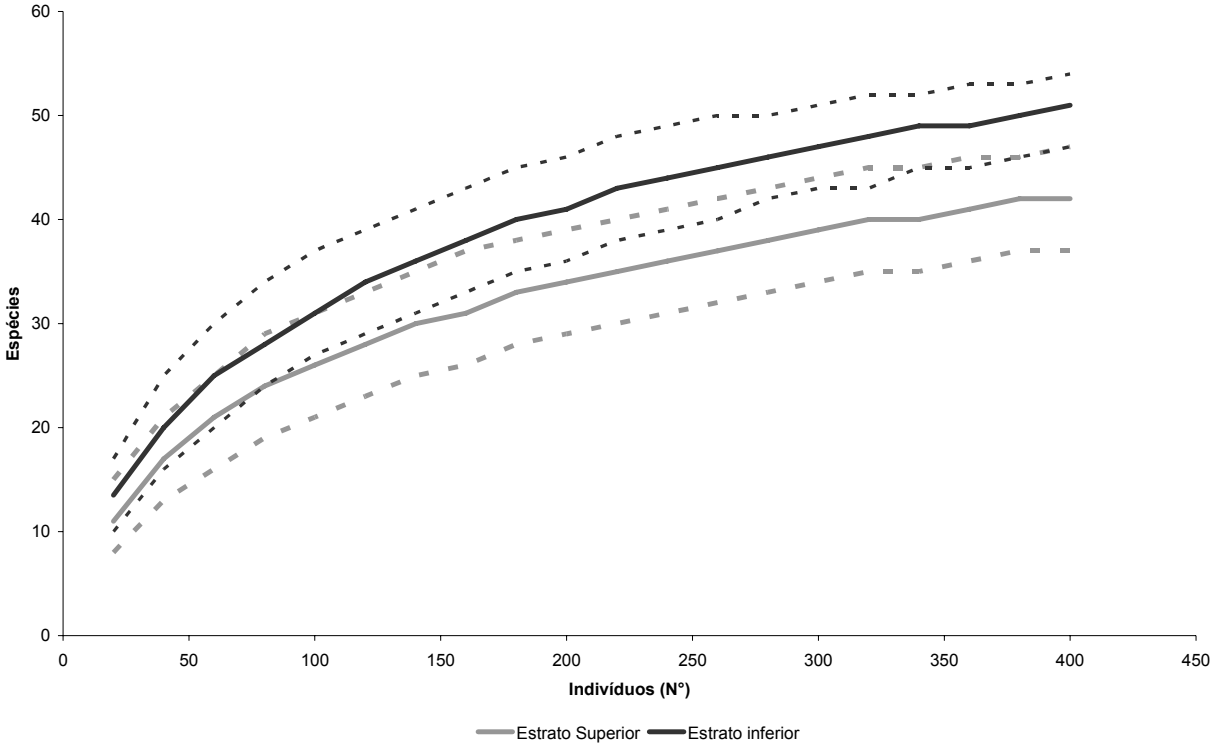


Figura 2.10 - Curva de acumulação de espécies (linhas cheias), media e intervalo de confiança (linhas tracejadas) de 95% para amostragem em trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP

Tabela 2.1 - Atributos do Latossolo Vermelho Amarelo , para a profundidade de 0-10 cm, sob trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP

PH CaCl	**MO**	**P (resina)**	**K**	**Ca**	**Mg**	**H+Al**	**Areia Total**	**Silte**	**Argila Dispersa**
0,01 mol[1]	G/dm³	Mg/dm³	Mg/dm³	-----mmolc/dm³------				%	
3,7	97,7	11,8	2,6	5,2	3,8	195,7	46	10	44

Fonte: Carvalho (2005)

Tabela 2.2 - Espécies que apresentaram perfilhamento, em ordem decrescente de Mp (média de perfilhos por espécie) em levantamento fitossociológico em um trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP. Ni = número total de indivíduos; Ip = número de indivíduos que apresentaram perfilhamento; P = número total de perfilhos; Mp = média de perfilhos por espécie; Pip = proporção de indivíduos perfilhados por espécie

Nome Científico	Ni	Ip	Distribuição de Indivíduos (Ip)/Número de perfilhos							P	Mp (P/Ni)	Pip (Ip/Ni)
			2	3	4	5	6	7	8			
Aegiphila sellowiana	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3	3,00	1,00
Myrceugenia myrcioides	2	2	1	1	0	0	0	0	0	5	2,50	1,00
Myrcia laruotteana	62	32	18	10	2	1	1	0	0	85	1,37	0,52
Myrceugenia brevipedicellata	4	2	1	1	0	0	0	0	0	5	1,25	0,50
Gomidesia sellowiana	165	68	34	19	5	6	4	0	0	199	1,21	0,41
Ilex theezans	6	3	3	0	0	0	0	0	0	6	1,00	0,50
Myrceugenia ovata	7	3	2	1	0	0	0	0	0	7	1,00	0,43
Picramnia glazioviana	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1,00	0,50
Ilex pseudobuxus	9	2	1	1	0	0	0	0	0	5	0,56	0,22
Myrciaria tenella	13	4	2	1	0	0	0	0	0	7	0,54	0,31
Myrceugenia sp 2	25	6	5	1	0	0	0	0	0	13	0,52	0,24
Miconia cinerascens	4	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,50	0,25
Vernonia discolor	4	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,50	0,25
Myrceugenia miersiana	400	73	48	15	5	2	1	0	2	193	0,48	0,18
Jacaranda puberula	33	6	6	0	0	0	0	0	0	12	0,36	0,18
Picramnia parvifolia	23	4	4	0	0	0	0	0	0	8	0,35	0,17
Styrax leprosus	6	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,33	0,17
Myrcia arborencens	10	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0,30	0,10
Siphoneugena reitzii	12	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0,25	0,08
Ocotea dispersa	34	4	4	0	0	0	0	0	0	8	0,24	0,12
Drimys brasiliensis	172	17	16	1	0	0	0	0	0	35	0,20	0,10
Ilex microdonta	21	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0,19	0,10
Myrceugenia sp 3	22	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0,18	0,09
Dasyphyllum spinescens	11	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,18	0,09
Prunus myrtifolia	93	6	4	0	2	0	0	0	0	16	0,17	0,06
Cinnamomum sellowianum	92	7	6	1	0	0	0	0	0	15	0,16	0,08
Rollinia rugulosa	78	5	4	0	1	0	0	0	0	12	0,15	0,06
Rapanea umbellata	86	6	6	0	0	0	0	0	0	12	0,14	0,07
Piptocarpha regnellii	15	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,13	0,07
Myrcia venulosa	17	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,12	0,06
Symplocus falcata	58	3	3	0	0	0	0	0	0	6	0,10	0,05
Podocarpus lambertii	53	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,04	0,02

Tabela 2.3 - Espécies registradas no levantamento fitossociológico dos estratos superior (Sp, DAP ≥ 5 cm) e inferior (Si, DAP < 5cm e h ≥30cm) de trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP

(continua)

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Sp	Si	Nº Coletor
Annonaceae	*Guatteria australis* A.St.-Hil.			x	
	Porcelia macrocarpa (Warm.) R. E. Fr.			x	
	Rollinia rugulosa Schl.	Araticum	x	x	
Aquifoliaceae	*Ilex amara* (Vell.) Loes.			x	
	Ilex microdonta Reissek	Caúna	x	x	rpms 03
	Ilex pseudobuxus Reissek	Caúna-da-folha-miúda	x		rpms 144
	Ilex taubertiana Loes		x	x	rpms 12
	Ilex theezans Mart.	Orelha-de-mico, caúna	x		
	Ilex sp.			x	
Araucariaceae	*Auraucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze	Pinheiro-do-Paraná	x	x	rpms 53
Asteraceae	*Baccharis oreophila* Malme		x		
	Dasyphyllum spinescens (Less.) Cabrera		x	x	rpms 147
	Piptocarpha axilaris (Less.) Baker.			x	
	Piptocarpha macropoda (DC.) Baker		x		
	Piptocarpha regnellii (Sch.Bip.)		x		
	Vernonia discolor Less.	Vassourão-preto	x		
	Baccharis sp.			x	
	Vernonia sp.			x	
	Asteraceae			x	
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	Caroba	x	x	
Cardiopteridaceae	*Citronellla megaphylla* (Miers) R.A Howard		x		
Celastraceae	*Maytenus salicifolia* Reiss		x		
Clethraceae	*Clethra scabra* Pers.	Carne-de-vaca	x		
Cyatheaceae	*Cyathea atrovirens (*Langsd. & Fisch.) Domin	Samambaiaçu		x	
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hooker	Xaxim	x	x	rtp 302
Fabaceae	*Mimosa scabrella* Benth.	Bracatinga	x		rpms 01
Lamiaceae	*Aegiphila sellowiana* Cham.	Tamanqueira	x		rpms 136
Lauraceae	*Cinnamomum sellowianum* (Nees & Mart.) Kosterm.		x	x	
	Endlicheria paniculata (Spreng.) J.F.Macbr	Canela-bosta		x	
	Ocotea bicolor Vattimo-Gil		x		
	Ocotea dispersa (Nees) Mez		x		rpms 51
	Ocotea glaziovii Mez		x		rpms 145

Tabela 2.3 - Espécies registradas no levantamento fitossociológico dos estratos superior (Sp, DAP ≥ 5 cm) e inferior (Si, DAP < 5 cm e h ≥.30cm) de trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão – SP

(conclusão)

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Sp	Si	Nº Coletor
Lauraceae	*Ocotea puberula* (Rich.) Nees	Canela-guaica	x	x	
	Persea willdenovii Kosterm.		x		rtp 207
	Ocotea sp.		x		
Melastomataceae	*Miconia cinerascens* Miq.		x	x	rpms 141
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.			x	
Myrsinaceae	*Rapanea ferruginea* (Ruiz & Pav.) Mez	Capororoca	x		rpms 02
	Rapanea gardneriana DC	Capororoca		x	
	Rapanea umbellata (Mart.) Mez	Capororocão	x	x	
	Rapanea vilosissima (Mart.) Mez			x	
Myrtaceae	*Calyptranthes lucida* Mart. ex DC.		x	x	
	Eugenia ligustrina (Sw.) Willd.		x	x	
	Gomidesia sellowiana O.Berg		x	x	rtp 206
	Myrceugenia arborens O.Berg		x		rpms 16
	Myrceugenia brevipedicellata (Bunet) Legr. & Kaus.		x		
	Myrceugenia miersiana (O. Gardner) Lerg	Guamirim-da-várzea	x	x	
	Myrceugenia myrcioides (Camb.) O . Berg		x		
	Myrceugenia ovata var. *gracilis* (Burret) Landrum		x	x	rpms 17
	Myrcia arborescens O. Berg.		x	x	
	Myrcia laruotteana Cambess.		x	x	rpms 20
	Myrcia oligantha O.Berg		x	x	
	Myrcia rostrata DC.		x		rpms 50
	Myrcia venulosa DC.	Guamirim	x		rpms 56
	Myrciaria ciliolata O.Berg			x	
	Myrciaria tenella (DC.) O.Berg	Cambuí	x		rpms 55
	Siphoneugena reitzii D. Legrand		x	x	
	Myrceugenia sp. 1			x	
	Myrceugenia sp. 2		x		
	Myrceugenia sp. 3		x		
	Myrtaceae			x	
Picramniaceae	*Picramnia glazioviana* Engl.	Pau-amargo	x		
	Picramnia parvifolia Engl.		x	x	rpms 54

Tabela 2.3 - Espécies registradas no levantamento fitossociológico dos estratos superior (S, DAP ≥ 5 cm) e inferior (Si, DAP < 5 cm e h ≥.30cm) de trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão – SP

(conclusão)

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Sp	Si	Nº Coletor
Podocarpaceae	*Podocarpus lambertii* Klotz.	Pinheiro-bravo	x	x	
Rhamnaceae	*Rhamnus sphaerosperma* Sw.		x	x	rpms 04
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb	Pessegueiro-bravo	x	x	
Rubiaceae	*Psychotria longipes* Müll.Arg.			x	
	Rudgea jasminoides (Cham.) Müll.Arg.			x	
	Rudgea parquioides Müll.Arg.			x	rtp 216
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Mamica-de-porca	x	x	
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	Guaçatonga	x	x	
Sapindaceae	*Cupania oblongifolia* Mart.	Cuvatã		x	
Solanaceae	*Capsicum flexuosum* Sendtn.			x	
	Solanum argenteum Dunal	Folha-prata		x	
	Solanum mauritianum Scop.	Joá-de-árvore	x		rpms 05
	Solanum pseudoquina A.St.-Hil.	Maria-mole-graúda	x	x	rpms 143
	Solanum swartzianum Roem. & Schult	Folha-prata		x	
	Solanum cf. bullatum Vell.			x	
Styracaceae	*Styrax leprosus* Hook & Arn.		x		
Symplocaceae	*Symplocos celastrinea* Mart.			x	rtp 202
	Symplocos falcata Brand.		x	x	rpms 11
	Symplocos sp.			x	
Vochysiaceae	*Callisthene fasciculata* Mart.		x		
Winteraceae	*Drimys brasiliensis* Miers	Casca- d'anta	x	x	rpms 08
Total			**55**	**58**	

Tabela 2.4 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbustivo-arbóreas amostradas em trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP. N/ha – número de indivíduos por hectare, DR – Densidade relativa (%), FR – Frequência relativa (%), DoR – Dominância relativa (%), VC – Valor de cobertura, VI – valor de importância

(continua)

Nome Científico	Estrato Superior						Estrato inferior			
	N/ha	DR	FR	DoR	VC	VI	N/ha	DR	FR	VI
Podocarpus lambertii	53,0	3,0	4,2	33,1	36,1	40,4	40,0	0,2	0,3	0,4
Myrceugenia miersiana	400,0	22,6	6,5	8,7	31,3	37,8	1.520,0	6,6	5,3	11,9
Auraucaria angustifolia	79,0	4,5	5,5	24,0	28,4	33,9	80,0	0,4	0,5	0,9
Drimys brasiliensis	172,0	9,7	5,6	2,9	12,6	18,2	880,0	3,8	3,4	7,3
Gomidesia sellowiana	165,0	9,3	5,5	1,6	11,0	16,5	1.400,0	6,1	5,8	11,9
Cinnamomum sellowianum	92,0	5,2	5,4	4,5	9,7	15,1	1.120,0	4,9	4,8	9,6
Rapanea umbellata	86,0	4,9	5,6	4,3	9,2	14,8	1.640,0	7,1	7,1	14,3
Prunus myrtifolia	93,0	5,3	5,5	2,9	8,1	13,6	1.160,0	5,0	4,2	9,3
Rollinia rugulosa	78,0	4,4	4,1	1,4	5,8	9,9	200,0	0,9	1,3	2,2
Symplocos falcata	58,0	3,3	4,7	0,7	4,0	8,6	1.720,0	7,5	5,8	13,3
Myrcia laruotteana	62,0	3,5	3,1	1,6	5,1	8,2	240,0	1,0	1,1	2,1
Ocotea sp.	44,0	2,5	3,2	1,2	3,6	6,9	-	-	-	-
Ocotea dispersa	34,0	1,9	3,0	0,6	2,5	5,5	-	-	-	-
Jacaranda puberula	33,0	1,9	2,4	0,9	2,7	5,1	200,0	0,9	1,3	2,2
Myrceugenia sp.*1*	25,0	1,4	2,4	0,8	2,2	4,6	-	-	-	-
Myrceugenia sp.2	22,0	1,2	2,4	0,6	1,8	4,2	-	-	-	-
Ilex microdonta	21,0	1,2	2,1	0,7	1,9	4,0	280,0	1,2	1,6	2,8
Picramnia parvifolia	23,0	1,3	2,4	0,3	1,6	4,0	240,0	1,0	1,3	2,4
Myrcia venulosa	17,0	1,0	1,8	0,9	1,9	3,7	-	-	-	-
Dicksonia sellowiana	17,0	1,0	1,8	0,9	1,9	3,7	280,0	1,2	1,9	3,1
Dasyphyllum spinescens	11,0	0,6	1,3	1,8	2,4	3,7	80,0	0,4	0,5	0,9
Piptocarpha regnellii	15,0	0,9	1,7	0,6	1,4	3,1	-	-	-	-
Ilex taubertiana	15,0	0,9	1,7	0,3	1,2	2,9	120,0	0,5	0,5	1,1
Siphoneugena reitzii	12,0	0,7	1,6	0,1	0,8	2,3	360,0	1,6	1,9	3,4
Myrceugenia arborens	8,0	0,5	0,9	1,0	1,4	2,3	-	-	-	-
Myrciaria tenella	13,0	0,7	1,1	0,1	0,8	1,9	-	-	-	-
Rapanea ferruginea	8,0	0,5	1,0	0,4	0,9	1,9	-	-	-	-
Clethra scabra	8,0	0,5	1,0	0,1	0,6	1,6	-	-	-	-
Myrcia arborescens	10,0	0,6	0,9	0,1	0,7	1,5	160,0	0,7	1,1	1,8
Solanum pseudoquina	3,0	0,2	0,4	0,9	1,0	1,5	160,0	0,7	0,8	1,5
Ilex pseudobuxus	9,0	0,5	0,7	0,2	0,7	1,4	-	-	-	-
Ocotea puberula	6,0	0,3	0,9	0,1	0,5	1,3	40,0	0,2	0,3	0,4
Myrceugenia ovata	7,0	0,4	0,9	0,1	0,5	1,3	680,0	3,0	3,4	6,4
Calyptranthes lucida	6,0	0,3	0,7	0,3	0,6	1,3	360,0	1,6	1,6	3,2
Styrax leprosus	6,0	0,3	0,9	0,1	0,4	1,2	-	-	-	-
Ocotea bicolor	7,0	0,4	0,7	0,1	0,5	1,2	-	-	-	-
Ilex theezans	6,0	0,3	0,7	0,1	0,4	1,2	-	-	-	-
Vernonia discolor	4,0	0,2	0,6	0,1	0,4	0,9	-	-	-	-
Myrceugenia brevipedicellata	4,0	0,2	0,6	0,1	0,3	0,9	-	-	-	-
Rhamnus sphaerosperma	5,0	0,3	0,4	0,1	0,3	0,8	240,0	1,0	1,1	2,1
Miconia cinerascens	4,0	0,2	0,4	0,0	0,3	0,7	2.840,0	12,3	9,8	22,1
Myrcia rostrata	3,0	0,2	0,4	0,0	0,2	0,6	-	-	-	-

Tabela 2.4 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbustivo-arbóreas amostradas em trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP. N/ha – número de indivíduos por hectare, DR – Densidade relativa (%), FR – Frequência relativa (%), DoR – Dominância relativa (%), VC – Valor de cobertura, VI – valor de importância

(conclusão)

Nome Científico	Estrato Superior						Estrato inferior			
	N/ha	DR	FR	DoR	VC	VI	N/ha	DR	FR	VI
Zanthoxylum rhoifolium	2,0	0,1	0,3	0,2	0,3	0,6	120,0	0,5	0,8	1,3
Mimosa scabrela	2,0	0,1	0,3	0,2	0,3	0,6	-	-	-	-
Piptocarpha macropoda	3,0	0,2	0,3	0,1	0,3	0,6	-	-	-	-
Persea willdenovii	2,0	0,1	0,3	0,1	0,2	0,5	-	-	-	-
Picramnia glazioviana	2,0	0,1	0,3	0,0	0,2	0,4	-	-	-	-
Eugenia ligustrina	2,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,4	40,0	0,2	0,3	0,4
Myrceugenia myrcioides	2,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,4	-	-	-	-
Ocotea glaziovii	2,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,4	-	-	-	-
Maytenus salicifolia	2,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,4	-	-	-	-
Baccharis oreophila	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Aegiphila sellowiana	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Casearia decandra	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	80,0	0,4	0,5	0,9
Citronellla megaphylla	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Myrcia oligantha	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	40,0	0,2	0,3	0,4
Solanum mauritianum	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Callisthene fasciculata	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Endlicheria paniculata	-	-	-	-	-	-	1.200,0	5,2	6,6	11,8
Symplocos celastrinea	-	-	-	-	-	-	1.440,0	6,3	5,0	11,3
Rudgea parquioides	-	-	-	-	-	-	880,0	3,8	3,7	7,5
Capsicum flexuosum	-	-	-	-	-	-	440,0	1,9	2,4	4,3
Solanum swartzianum	-	-	-	-	-	-	360,0	1,6	1,3	2,9
Myrceugenia sp. 1	-	-	-	-	-	-	240,0	1,0	1,3	2,4
Cyathea atrovirens	-	-	-	-	-	-	200,0	0,9	1,3	2,2
Myrciaria ciliolata	-	-	-	-	-	-	240,0	1,0	1,1	2,1
Asteraceae	-	-	-	-	-	-	360,0	1,6	0,5	2,1
Cupania oblongifolia	-	-	-	-	-	-	160,0	0,7	1,1	1,8
Ilex sp.	-	-	-	-	-	-	200,0	0,9	0,8	1,7
Rapanea gardneriana	-	-	-	-	-	-	120,0	0,5	0,8	1,3
Cabralea canjerana	-	-	-	-	-	-	120,0	0,5	0,8	1,3
Vernonia sp.	-	-	-	-	-	-	80,0	0,4	0,5	0,9
Symplocos sp.	-	-	-	-	-	-	80,0	0,4	0,5	0,9
Porcelia macrocarpa	-	-	-	-	-	-	80,0	0,4	0,5	0,9
Piptocarpha axilaris	-	-	-	-	-	-	80,0	0,4	0,5	0,9
Guatteria australis	-	-	-	-	-	-	80,0	0,4	0,5	0,9
Baccharis sp.	-	-	-	-	-	-	80,0	0,4	0,3	0,6
Solanum cf. *bullatum*	-	-	-	-	-	-	40,0	0,2	0,3	0,4
Solanum argenteum Dunal	-	-	-	-	-	-	40,0	0,2	0,3	0,4
Rudgea jasminoides	-	-	-	-	-	-	40,0	0,2	0,3	0,4
Rapanea vilosissima	-	-	-	-	-	-	40,0	0,2	0,3	0,4
Psychotria longipes	-	-	-	-	-	-	40,0	0,2	0,3	0,4
Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	40,0	0,2	0,3	0,4
Ilex amara	-	-	-	-	-	-	40,0	0,2	0,3	0,4

Tabela 2.5 - Parâmetros da comunidade arbórea de um trecho de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual de Campos do Jordão, Campos do Jordão - SP

Estrato	Riqueza (n° de espécies)		
	Observada	Esperada	
		Chao	Boot
Superior	58	58,9 - 64	61,3 - 64,8
Inferior	55	56,7 - 67,6	58,4 - 63,5

Tabela 2.6 - Levantamentos florísticos e fitossociológicos utilizados na comparação florística entre áreas de floresta Ombrófila Mista. P = levantamento fitossociológico em parcelas; Q = levantamento fitossociológico por quadrantes; DAP = diâmetro à altura do peito (1,3 m); H' = Índice de Shannon e S =Número de espécies

Autores	Localidade	DAP mínimo (cm)	Parcelas/ pontos	H`	S
Este trabalho	Campos do Jordão-SP	5,0	50 (10x20)	3,08	58
Los (2002)	Campos do Jordão-SP	5,0	6x10(10x25)	3,43	120
Kozera; Dittrich; Silva (2005)	Curitiba-PR	3,3	150 pontos	3,57	77
Rondon-Neto et al. (2002a)	Curitiba-PR	5,0	18 (10 X20)	3,43	77
Watzlawick et al. (2005)	General Carneiro-PR	10,0	20(12x12)	3,26	39
Silva(2003)	Guarapuava-PR		111 pontos	3,36	55
Silva (2003)	Guarapuava-PR		111pontos	2,55	42
Cordeiro; Rodrigues (2007)	Guarapuava-PR	5,0	32 (10x10)	2,79	46
Seger et al. (2005)	Pinhais-PR	5,0	15 (10X100)	2,18	41
Reginato; Goldenberg (2007)	Piraquara-PR	3,2	1(120x60)	3,67	85
Durigan (1999)	São João do Triunfo-PR	10,0	4(100X100)	3,51	69
Rondon Neto et al. (2002b)	Criúva-RS	5,0	8(10X100)	2.76	37
Nascimento;Longui; Bena (2001)	Nova Prata-RS	10,0	20 (10X50)	3,00	55
Sonego; Backes; Souza (2007)	São Francisco de Paula-RS	5,0	29(10x10)	2,95	41
Sonego et al. (2007)	São Francisco de Paula-RS	10,0	29(10x10)	2,83	35
Negrelle; Silva (1992)	Caçador-SC	5,0	70 pontos	8,11	43

Referências

AB'SÁBER, A.N. **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul:** geomorfologia. São Paulo: USP, IGEOG, 1977. 52 p.

ARZOLLA, F.A.R.P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira. Núcleo Águas Claras. Parque Estadual da Cantareira. Mairiporã - SP**. 2002. 82 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

BACKES, A. **Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata de Araucária**. 1973. 235 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1973.

BAITELLO, J.B.; AGUIAR, O.T.; ROCHA, F.T.; PASTORE, J.A.; ESTEVES, R. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) – SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, SÃO PAULO. **Anais...** São Paulo: Revista do Instituto Florestal, 1992. v. 4, p. 291-298.

BARRETA, D. **Fauna do solo e outros atributos edáficos como indicadores da qualidade ambiental em áreas com *Araucaria angustifolia* no estado de São Paulo**. 2007. 158p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

CHAZDON, R.L.; COLWELL, R.K.; DENSLOW, J.S.; GUARIGUATA, M.R. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of northeastern Costa Rica. In: _____. **Forest biodiversity research, monitoring and modeling: conceptual background and old world case studies**. Paris: Parthenon Publ., 1998. chap. 16, p. 285-309.

COLWELL, R.K.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, London, v. B345, p. 101-118, 1994.

COLWELL, R.K.; MAO, C.X.; CHANG, J. Interpolatin, extrapolatin, and comparing incidence-based species accumulation curves. **Ecology,** London**,** v. 85, p. 2717-2727, 2004.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W.A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, p. 545-554, 2007.

DURIGAN, M.E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR Curitiba**. 1999. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

EFRON, B.; TIBSHIRANI, R.J. **An introduction to the bootstrap**. New York: Chapman & Hall, 1993. 436 p.

GENTRY, A.H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Separata de: **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Missouri, v. 75, p. 1-34, 1988.

GOMES, E.P.C. **Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP**. 1992. 143 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, Boston, v. 4, p. 379-391, 2001

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

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Listagem oficial das espécies vegetais brasileiras ameaçadas de extinção.** 1993. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2008.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES R.R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 291-304, 2000.

JARENKOW, J.A. **Composição florística e estrutura da Mata com Araucária em Estação Ecológica Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul**. 1985. 85 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Faculdade de Ciência Biológica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1985.

JARENKOW, J.A.; BAPTISTA, L.R.M. Composição florística e estrutura da Mata com Araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Napaea,** Porto Alegre, v. 3, p. 9-18, 1987.

KLEIN, R.M. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Sellowia**, Itajaí, v. 36, p. 5-54, 1984.

KOZERA, C.; DITTRICH, V.A.O.; SILVA, S.M. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, Curitiba, PR, BR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, p. 225-237, 2005.

KRONKA. F.J.N.; NALON. M.A.; MATSUKUMA. C.K.; KANASHIRO. M.M.; PAVAO. M.; DURIGAN. G.; LIMA. L.M.P.R.; GUILLAUMON. J.R.; BAITELLO. J.B.; 0BORGO. S.C. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto Florestal, 2005. 200 p.

LOS, M.M. **Florística, estrutura e diversidade de floresta com Araucária em áreas de diferentes tamanhos**. 2004. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell, 2004. 256 p.

MANTOVANI. W. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia. Iguape. SP**. 1993. 126 p Tese (Livre-Docência) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1993

MARTINS. F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.

MEDEIROS, J.D.; SAVI, M.; BRITO, B.F.A. Seleção de áreas para criação de Unidades de Conservação na Floresta Ombrófila Mista. **Biotemas**, Santa Catarina, v. 18, p. 33–50, 2005.

MODENESI. M.C. Significado dos depósitos correlativos quaternários em Campos do Jordão – São Paulo: implicações paleoclimáticas e paleoecológicas. **Instituto Geológico,** São Paulo, v. 7, p. 1-155, 1988

MORI. S.A.; BOOM. B.M.; PRANCE. G.T. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. **Brittonia**, New York, v. 33, p. 233-245, 1981.

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

NASCIMENTO, A.R.T.; LONGHI, S.J.; BENA, D.A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista Em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, p. 105-119, 2001.

NASTRI, V.D.F.; CATHARINO, E.L.M.; ROSSI, L.; BARBOSA, L.M.; PIRRÉ, E.; BENEDITELLI, C.; ASPERTI, L.M.; DORTA, R.O.; COSTA, M.P. Estudos fitossociológicos em uma área do Instituto de Botânica de São Paulo utilizada em programa de educação ambiental. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, p. 219-225, 1992. Anais... Apresentado no CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo.

NEGRELLE, R.A.B.; SILVA, F.C. Fitossociologia de um trecho de Floresta com Araucária angustifólia (Bert.) O. Ktze.No município de Caçador-SC. Embrapa florestas. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 24/25, p. 37-54, 1992.

PIELOU, E.C. **Introduction to mathematical ecology.** New York: Wiley-Interscience, 1966. 294 p.

REGINATO, M.; GOLDENBERG, R. Análise florística, estrutural e fitogeográfica da vegetação em região de transição entre as Florestas Ombrófilas Mista e Densa Montana, Piraquara, Paraná, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 34, p. 349-364, 2007.

RONDON-NETO, R.M.; WATZLAWICK, L.F.; CALDEIRA. M.V.W.; SCHOENINGER, E.R. Análise florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, Situada em Criúva, RS – Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, p. 29-37, 2002a.

RONDON-NETO, R.M.; KOZERA, C.; ANDRADE, R.R.; CECY, A.T.; HUMMES, A.P.; FRITZSONS, E.; CALDEIRA, M.V.W.; MACIEL, M.N.M.; SOUZA, M.K.F. Caracterização florística e estrutural de um agrupamento de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba. PR – Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 32, p. 3-16, 2002b.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Espécies da flora ameaçada de extinção no estado de São Paulo. **Diário Oficial,** São Paulo, 22 de set. 2004. Seção 5, p. 23.

SEGER, C.D; DLUGOSZ, F.L.; KURASZ, G.; MARTINEZ, D.T.; RONCONI, E.; MELO, L.A.N.; BITTENCOURT, S.M.; BRAND, M.A.; CARNIATTO, I.; GALVÃO, F.; RODERJAN, C.V. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 35, n.2, p. 291-301, 2005.

SEIBERT, C.L.; NEGREIROS, O.C.; BUENO, R.A.; EMERICH, W.; MOURA-NETTO, B.V.; MARCONDES, M.A.P; CESAR, S.F.; GUILLANIMON, J.R.; MONTAGNA, R.A.A.; BARRETO, J.R.; OLIVEIRA, M.C.; GODOI, A.. Plano de manejo no Parque Estadual de Campos de Jordão. **Boletim Técnico do Instituto Florestal de São Paulo**, São Paulo, v. 19, p. 1-153, 1975.

SENTELHAS, P.C.; PEREIRA, A.R.; MARIN, F.R.; ANGELOCCI, L.R.; ALFONSI, R.R.; CARAMORI, P.H.; SWART, S. **Balanços hídricos climatológicos do Brasil – 500:** balanços hídricos de localidades brasileiras. Piracicaba: ESALQ, 1999. 1 CD-ROM.

SHEPHERD. G.J. **FITOPAC:** manual do usuário. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Botânica, 1994. 46 p.

SILVA, D.W. **Florística e fitossociologia de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Análise de duas populações de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, PR**. 2003. 160 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SOLÓRZANO-FILHO, J. A.; KRAUS, J. E. Breve história das matas de araucária. **Revista Foresta**, Curitiba, v. 99, p**.** 37-40, 1999.

SONEGO, R.C.; BACKES, A.E; SOUZA, A.F. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 21, p. 943-955, 2007.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sitemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira. baseado em APG II. Nossa Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

STRUFFALDI-DE-VUONO. Y. **Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da reserva biológica do Instituto de Botânica (São Paulo. SP)**. 1985. 175 p. Tese (Doutorado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.

SWAINE, M.C.; WHITMORE,T.C. On the definition of ecological species in tropical. **Vegetatio,** Dordrecht, v. 75, n. 1/2, p. 81-86, 1988.

THOMAZ, L.D.; MONTEIRO, R. Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa - ES. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v. 7, p. 1-48, 1997.

WATZLAWICK, L.F; SANQUETTA, C.R.; VALÉRIO, A.F.; SILVESTRE, R. Caracterização da composição florística e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, no município de General Carneiro (PR). **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, Guarapuava, v. 1, p. 229-237, 2005.

WHITTAKER, R.H. Evolution and measurement of species diverty. **Táxon,** Vienna, v. 21, p. 213-251, 1972.

3 ESTRUTURA DE DIFERENTES ESTRATOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM BARRA DO CHAPÉU, SÃO PAULO, BRASIL

Resumo

O presente estudo teve como objetivo descrever e comparar a estrutura da comunidade arbórea em diferentes estratos de Floresta Ombrófila Mista no Estado de São Paulo. Para a amostragem do estrato superior foram instaladas 50 parcelas de 10x20 m, nas quais foram amostradas todas as árvores com perímetro à altura do peito (PAP) ≥15 cm. Para a amostragem do estrato inferior foram instaladas, em cada parcela de 10 x 20 m, cinco subparcelas de 1x1 m, onde todos os indivíduos lenhosos (altura ≥30 cm e PAP<15 cm) foram amostrados. O estrato superior apresentou 1.879 indivíduos, distribuídos em 42 famílias, 81 gêneros e 123 espécies (H'=3,81 e J=0,79). Enquanto que no estrato inferior foram encontrados 915 indivíduos, pertencentes a 33 famílias, 50 gêneros e 74 espécies (H'=3,44 e J=0,79).

Palavras-chave: Fitossociologia; Araucária; Regeneração; Subosque

Abstract

This study aimed to describe and compare the structure of the tree community in different strata of Mixed Ombrophylous Forest in the State of São Paulo. In order to sample the upper stratum, 50 plots of 10x20 m were established, in which every tree with a perimeter at breast height (PBH) higher than 15 cm has been measured. To sample the lower stratum it were installed, inside each plot of 10 x 20 m, five plots of 1x1m, where all woody individuals (presenting height ≥ 30 cm and PBH <15cm) were measured. As a result, the upper stratum presented 1.918 individuals distributed in 26 families, 38 genera and 58 species (H'=3.08 and J= 0.73). Meanwhile, in the lower stratum it was found 576 individuals, from 23 families, 39 genera and 55 species (H '= 3.41 and J = 0.84).

Keywords: Phytosociology; Araucaria; Regeneration; Understorey

3.1 Introdução

O domínio dos planaltos com Florestas Ombrófila Mista são aproximadamente 400 mil quilômetros quadrados de área, sujeita a climas subtropicais e úmidos com invernos relativamente brandos. Em sua definição mais ampla, coincide com o setor do Planalto Meridional Brasileiro, que se estende ao sul de São Paulo e norte do Paraná. Esta

fisionomia coincide com o Planalto Basáltico sul-brasileiro, do Paraná a Rio Grande do Sul. (AB´SABER, 2005)

A concepção de Floresta Ombrófila Mista procede da ocorrência da mistura de floras de diferentes origens, definindo padrões fitofisionômicos típicos, em zonas climáticas caracteristicamente pluviais (LEITE; KLEIN, 1990). A espécie típica desta formação, a *Araucaria angustifolia,* apresenta copas corimbiformes e encontra-se na floresta geralmente representada por indivíduos emergentes, onde imprimem um aspecto fitofisionômico próprio e muito característico da fisionomia. Abaixo dos indivíduos emergentes podem ser observados outros três estratos, o arbóreo superior, o arbóreo inferior e o arbustivo-herbáceo (KLEIN, 1979).

A Floresta Ombrófila Mista encontra-se entre as 25 regiões biológicas mais ricas e ameaçadas do planeta (MITTERMEIER et al., 1999). Com a drástica redução em sua área de ocorrência, estima-se que atualmente os remanescentes ocupem entre um e quatro por cento da área original (LIMA; CAPOBIANCO, 1997, GUERRA et al., 2002), o que torna o ecossistema crítico em termos de conservação e inclui a *Araucaria angustifolia* na categoria “ameaçada de extinção”, segundo critérios do IBAMA. (IBAMA 1993)

Segundo os resultados apresentados no Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e dos Ecossistemas associados da Floresta Atlântica, no estado de São Paulo a *Araucaria angustifolia* está condenada ao desaparecimento pelo diminuto número de exemplares existentes (LOBO, 2003). Neste sentido é primordial reverter a atual situação das Florestas Ombrófilas Mistas, para uma situação que garanta a conservação e a restauração dos remanescentes. O conhecimento sobre a estrutura desta fisionomia, as relações entre os diferentes estratos, a diversidade e a compreensão do comportamento da *Araucaria angustifolia,* informações básicas para tomadas de decisão na aplicação de técnicas de conservação e recuperação.

Desta maneira, este trabalho pretende contribuir para o conhecimento da Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo, com o objetivo de caracterizar, sob o ponto de vista florístico e estrutural, trecho remanescente desta formação no extremo sul do estado de São Paulo.

3.2 Metodologia

3.2.1 Descrição regional

O município de Barra do Chapéu (figura 3.1) localiza se na região do Alto do Ribeira, compreendendo as encostas da Serra de Paranapiacaba. Constitui local montanhoso com topos nivelados em torno de 900 m, encontrando setores mais elevados que atingem 1000 - 1100m, geralmente mantidos por rochas metamórficas mais resistentes, como o quartzito, que se estendem por grandes áreas (CENTRO DE TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO - CETEC, 2002).

O paredão serrano representado pela Serra de Paranapiacaba funciona como uma barreira ao avanço das massas de ar provenientes do oceano e do sul do continente, as quais empurram as nuvens para o alto das serras, onde a temperatura é mais baixa. As nuvens se condensam ocasionando chuvas e muita neblina. A precipitação média anual é de 1.405 mm, com precipitação mensal variável de 47mm no mês julho a 184 mm em janeiro (figura 3.2 dados de Apiaí-SP, estação mais próxima da ares de estudo).

O clima regional é do tipo temperado brando sem estiagem (Cfb), segundo o sitema de classificação de Köppen. O mês mais quente é fevereiro, com temperatura média de 22,5°C, e as temperaturas mais baixas são observadas entre os meses de maio e agosto, com médias entre 15°C e 16,7°C (período observado de 1979 a 1990, SENTELHAS et al., 1999).

3.2.2 Coleta e análise de dados

O estudo foi realizado na propriedade particular da Sra. Pedrina Demetrio Conceição, em Barra do Chapéu-SP (24º28' S, 49º01' W e 803 m de altitude). A propriedade possui 48 ha, quase na sua totalidade coberta por Floresta Ombrófila Mista que, segundo a proprietária, foi uma área bosqueada para a criação de gado, mas que está intacta há 120 anos. A intenção da proprietária é transformar o local em Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

O solo na região de estudo (tabela 3.1) foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2005), profundo, argilo-siltoso, de cor avermelhada,

apresentando grau de pedogênese avançado, porém não-homogêneo e, em muitos locais, destaca-se por apresentar horizonte superior espesso (entre 50 centímetros a mais de 1 metro) (SCHOBBENHAUS; SILVA, 2006).

As parcelas foram distribuídas no topo nivelado e na vertente do relevo que apresenta, aproximadamente 25% de inclinação. No interior das parcelas foram amostrados indivíduos dos estratos superiores e do estrato inferior.

O estrato superior foi definido como aquele formado pelos indivíduos de porte arbustivo ou arbóreo presente no subdossel, dossel ou emergentes. Para a amostragem foram utilizadas 50 parcelas de 10 x 20 m, totalizando um hectare. Em cada parcela foram amostrados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP)≥ 15 cm, exceto os indivíduos que perfilharam acima do solo e abaixo da altura do peito (1,30 m). Para estes, o indivíduo foi incluído quando pelo menos uma das ramificações obedeceu ao critério de inclusão, sendo então anotado o PAP de todas as ramificações para o cálculo da área basal. Para cada indivíduo amostrado foram anotados, além dos valores de PAP e altura total (distância do ápice da copa ao solo, numa linha perpendicular a este), a identificação da espécie, quando possível no campo, e observações pertinentes ao levantamento.

No estrato inferior foram amostrados todos os indivíduos lenhosos considerados jovens do estrato superior, isto é, com altura superior a 30 cm e PAP < 15 cm e de espécies potencialmente só encontradas em fase reprodutiva quando alcançam o estrato superior, como definido neste trabalho (PAP ≥ 15 cm) ou em outros inventários fitossóciologicos que utilizaram o mesmo critério de inclusão. Dessa maneira, foram amostradas arvoretas (tronco bem definido e sem ramos na parte inferior) e arbustos (se ramificam desde a base sem tronco dominante). Para a amostragem foram locadas, no interior de cada parcela de 10x20 m, cinco subparcelas de 1x1m, a fim de obter uma amostra representativa de 5m^2 do estrato inferior de cada parcela (total de 250m^2 num hectare). A posição de cada subparcela foi definida por sorteio das coordenadas do vértice inferior esquerdo, usando as laterais da parcela de 10x20m como eixos cartesianos. Para cada individuo registrado foram anotados os valores de altura, a espécie e observações de campo.

O material botânico coletado nas parcelas e subparcelas foi organizado em prensas, desidratado e transportado para o Laboratório de Taxonomia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. As espécies foram identificadas ou morfotipadas com o uso de bibliografia especializada e por comparações com materiais contidos em herbários (ESA, SPSF, UEC, SPF, HRCB). Além desse procedimento padrão de identificação, contamos com o auxílio dos especialistas para famílias de mais difícil identificação, como Myrtaceae (Osny Aguiar, Marcos Sobral, Fiorella Mazine) e Lauraceae (João Batista Baitello). Após a identificação, o material foi incorporado ao herbário da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP (ESA), com duplicatas no herbário do Instituto Florestal (SPSF). Foi adotado o sistema de classificação APGII (SOUZA; LORENSI, 2008)

As espécies registradas nos inventários fitossociológicos dos estratos superior e inferior foram usadas para produzir as matrizes de presença/ausência de espécies por parcela de 10x20m. A partir dessas matrizes foram obtidas as curvas da acumulação das espécies, independente da ordem de entrada dos dados. Para isso, foram feitas permutações dos indivíduos, gerando 1000 simulações com ordem aleatória em cada um dos casos (EFRON; TIBSHIRANI, 1993). Com essas simulações obteve-se a curva espécie-individuo média e os intervalos de confiança empíricos (95%).

A curva de rarefação estabelece uma forma não tendenciosa de comparação com outros estudos, por não sofrer influência das variações na densidade de indivíduos por área e por simular tamanhos amostrais menores (COLWELL; CODDINGTON, 1994; GOTELLI; COLWELL, 2001). Os resultados de acumulação de espécies pelas curvas de rarefação distinguem as estimativas de riqueza do ponto de vista do número de espécies que se espera encontrar em função do número de indivíduos amostrados.

Para cada distribuição do número de indivíduos em classes de tamanho foi calculada a função exponencial negativa (y = a.e-bx), onde y = número de indivíduos e x = classe de tamanho. A partir da função exponencial negativa gerada foram calculados os valores esperados de número de indivíduos para cada classe de tamanho para uma curva exponencial negativa. O ajuste dos valores observados aos esperados foram testados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, para verificar se a distribuição do

número de indivíduos observados diferia daquela em que a distribuição de classes de tamanho seguiria o formato de “J-invertido”.

A metodologia utilizada por Gomes (1992) e Ivanauskas e Rodrigues (2000) foi aplicada para obter a taxa de perfilhamento. Nos cálculos, foram utilizados todos os indivíduos amostrados no levantamento fitossociológico, sendo considerados perfilhados os indivíduos que apresentaram mais de um tronco na altura do peito (neste caso cada tronco foi denominado perfilho). Os indivíduos perfilhados foram distribuídos em relação ao número de perfilhos apresentados, com o objetivo de verificar a variação do número de perfilhos por indivíduo e por espécie. Foram calculadas as médias de perfilhos dos indivíduos de mesma espécie (Mp), por meio da relação entre o número total de perfilhos (P) e o seu número total de indivíduos (Ni), e a proporção entre indivíduos perfilhados e não perfilhados por espécie (Pip), por meio da relação entre o número de indivíduos que perfilharam à altura do peito (Ip) e o número total de indivíduos de cada espécie (Ni).

Para a comparação da riqueza entre o estrato superior e inferior, foi padronizado o tamanho amostral para os dois estratos. Utilizou-se, como critério para análise, o número de indivíduos que representasse 50% do total de indivíduos do estrato inferior. Foi selecionado aleatoriamente o mesmo número de indivíduos no estrato superior. Desta maneira foram obtidas as curvas da acumulação das espécies, independente da ordem de entrada dos dados e com tamanho amostral idêntico. A curva foi calculada por reamostragem com 10.000 interações e intervalos de confiança de 95%. A reamostragem foi realizada com o aplicativo EcoSim 7.0 (GOTELLI; COLWELL, 2001). Com essas simulações obteve-se a curva espécie-individuo média e os intervalos de confiança empíricos (95%) para a comparação entre as duas classes.

Os parâmetros fitossociológicos utilizados foram aqueles descritos para o método de parcelas em Martins (1991) e obtidos utilizando os programas do pacote FITOPAC (SHEPHERD, 1994). O índice de valor de importância ecológico de espécie (VI) foi calculado pela somatória da freqüência, densidade e dominância relativas, descritos por Whittaker (1972) e Mueller-Dombois e Ellemberg (1974).

Como medida de diversidade utilizou-se o índice de Shannon (MULLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974) calculado com base no logaritmo natural e a equabilidade de Pielou (PIELOU, 1966).

Os estimadores não-paramétricos de riqueza de espécies Chao e Bootstrap (COLWELL; CODDINGTON, 1994; MAGURRAN, 2004) foram calculados através do pacote Vegan (Community Ecology Packa) do programa estatístico R (R Development Core Team, 2008). Esta abordagem produz estimativas de riqueza de espécies por unidade de área (amostras) e estimativas baseadas no número de indivíduos amostrados (GOTELLI; COLWELL, 2001). O índice Chao é mais sensível quando ocorre agrupamento das espécies, devido a utilização da abundância para os cálculos, diferente do estimador Bootstrap que é baseado em dados de incidência, o que o torna mais sensível ao tamanho da amostra (CHAZDON et al., 1998).

3.3 Desenvolvimento

A curva de rarefação (acumulação de espécies), obtida neste estudo iniciou a estabilização com aproximadamente 1.400 indivíduos amostrados no estrato superior e 700 indivíduos no estrato inferior (figura 3.3).

No estrato superior foram amostrados 2.062 ind./ha dos quais 8,9% do total de indivíduos são mortos (183 ind./ha). No estrato inferior a densidade total foi maior com 36.080 ind/ha e apenas 520 ind./ha mortos (1,4% do total de indivíduos). A área basal total do estrato superior foi de 40,5 m²/ha.

Os indivíduos amostrados no estrato superior podem ser subdivididos em quatro classes: o subosque com indivíduos menores que 6 m, o subdossel com arvoretas de 6-10 m, dossel com indivíduos de 10-20 m e árvores emergentes superiores a 20 m (figura 3.4). No estrato inferior mais de 52% dos indivíduos estão na classe entre 30 e 80 cm de altura (figura 3.5)

A distribuição diamétrica dos indivíduos no estrato superior em classes de tamanho não se assemelha ao modelo exponencial negativo ($p<0,01$). A maior parte dos indivíduos (51%) está presente na classe de diâmetro de 4,8 a 9,8 cm (figura 3.6).

No subosque estão indivíduos de diâmetro inferior a 9,8cm, sendo espécies representantes desse estrato *Dicksonia sellowiana, Cordyline terminalis* e *Eugenia*

cerasiflora. Já no subdossel as árvores apresentam diâmetros de 9,8 a 19,8cm, sendo espécie típica desse estrato *Allophylus edulis.* No dossel são encontradas árvores de 19,9 a 34,8cm de diâmetro, onde são comuns *Prunus myrtifolia, Casearia sylvestris, Swartzia acutifolia, Matayba elaeagnoides, Casearia decandra e Ocotea elegans*. Entre as emergentes destaca-se a *Araucaria angustifolia,* com indivíduos de até 30m de altura e diâmetro superior a 40cm. As espécies *Cedrela fissilis, Ocotea elegans, Ocotea puberula e Matayba elaeagnoides* possuem indivíduos com até 26m e diâmetro superiores a 34,8 cm (figura 3.6).

No estrato inferior as espécies que possuem mais representantes na classe entre 30 e 80 cm de altura foram: *Prunus myrtifolia, Lonchocarpus cultratus, Brunfelsia uniflora, Allophylus edulis, Eugenia* sp.2*, Mollinedia oligotricha* e *Psychotria suterella*.

Do total de indivíduos registrados no estrato superior, 12,8% apresentaram indivíduos perfilhados (tabela 3.2). Desse total, 109 indivíduos (45,5%) estão no subosque e subdossel, 105 indivíduos (43,7%) no dossel e 26 indivíduos (10,8%) emergentes. O número de perfilhos por indivíduo variou de dois a oito, sendo que a maior parte dos indivíduos perfilhados (178 indivíduos ou 74,2%) apresentaram dois perfilhos. A proporção de indivíduos perfilhados por espécie, utilizando todas as espécies amostradas no levantamento fitossociológico, variou de 2 a 42%, com média de 39% de indivíduos perfilhados por espécie. Dentre as espécies que apresentaram maiores taxas de perfilhamento e com mais que dez indivíduos amostrados estão; *Solanum rufescens, Luehea divaricata, Allophylus edulis* e *Eugenia neoverrucosa.*

Do total de 2.794 indivíduos amostrados nos estratos superior e inferior, foram identificadas 149 espécies, pertencentes a 87 gêneros e 45 famílias, sendo sete morfo-espécies (tabela 3.3). Nos estrato superior da floresta foram amostrados 1.879 indivíduos vivos, distribuídos em 42 famílias, 81 gêneros e 123 espécies. Já no estrato inferior foram amostrados 915 indivíduos, distribuídos em 33 famílias, 50 gêneros e 74 espécies (tabela 3.3).

As espécies *Araucaria angustifolia e Dicksonia selowiana* encontram-se na categoria em perigo na lista de espécies ameaçadas de extinção do IBAMA (IBAMA, 1993) e vulnerável na lista oficial de espécies da flora do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2004).

Algumas famílias foram exclusivas do estrato superior, sendo estas Anacardiaceae, Aquifoliaceae, Arecaceae, Boraginaceae, Canellaceae, Chrysobalanaceae, Dicksoniaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Malpighiaceae, Olacaceae, Sabiaceae e Vochysiaceae (3,45% do total de indivíduos e 14,6% do total de espécies). No estrato inferior também houveram famílias exclusivas, sendo Monimiaceae, Rutaceae, Styracaceae e Thymelaeaceae (11,6% do total de indivíduos e 6,7% do total de espécies) (tabela 3.3).

Com relação à riqueza, as seis famílias de maior destaque nos dois estratos analisados foram praticamente as mesmas. (figura 3.8). Myrtaceae foi a família de maior riqueza no estrato superior e inferior.

Em relação ao número de indivíduos destacaram-se as famílias citadas anteriormente, mais as famílias Sapindaceae, Araucariaceae, Malvaceae e Bignoniaceae. As famílias Araucariaceae e Malvaceae destacam-se com uma única espécie. As famílias mais ricas em um estudo na mesma fisionomia, em Guarapuava - PR, foram Myrtaceae e Lauraceae (SILVA, 2003). A família Myrtaceae teve a sua importância destacada no estudo de Longhi (1997) com 11 espécies. O mesmo autor encontrou que cerca de 60% de indivíduos pertencem a Sapindaceae, Myrtaceae ou Fabaceae em seu estudo. As famílias Araucariaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Aquifoliaceae e Sapindaceae foram as mais representativas para Pizatto (1999). Durigan (1999) obteve os mesmos resultados de Pizatto, excluindo apenas a família Aquifoliaceae, sendo que de Myrtaceae foram encontradas 12 espécies.

Em estudo da sucessão da vegetação em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no estado de São Paulo, foi observado que a família Myrtaceae e Lauraceae são cada vez mais importantes quando se aumenta a maturidade da floresta (TABARELLI; MANTOVANI, 1999). Desta maneira, a área de estudo encontra-se nessa fase.

O dossel da floresta estudada apresenta indivíduos de diversas famílias como Lauraceae, Myrtaceae, Sapindaceae e Meliaceae que atingem até 20 m. Em estudo realizado por Backes (1973), o dossel de uma floresta da mesma fisionomia, apresenta cerca de 15-20m e é formado predominantemente por espécies latifoliadas de

Myrtaceae e Lauraceae e pela presença de *Podocarpus lambertii*, que só perde em valor de importância para a própria *Araucaria angustifolia*.

As espécies de baixa densidade (1 ind./ha) representaram 22% do total de espécies do estrato superior, enquanto as de alta densidade (11 ind./ha) somaram 23% (tabela 3.4). Entre as espécies de alta densidade, *Cupania oblongifolia* e *Allophylus edulis* foram registradas nos dois estratos. Já *Ocotea elegans* e *Swartzia acutifolia* destacaram-se apenas no estrato superior, portanto não apresentam indícios de regeneração na área. Já *Psychotria suterella, Brunfelsia uniflora, Mollinedia oligotricha, Symplocos* sp.2 *e Dalbergia frutescens* foram amostradas em elevada densidade apenas no estrato inferior.

Araucaria angustifolia e *Ocotea puberula* destacaram-se na comunidade devido ao porte elevado dos indivíduos amostrados, que determinam altos valores de dominância. Esse resultado já era esperado para a *Araucaria angustifolia*, pois esta espécie é marcadora da fisionomia, onde ocorre como emergente. Já as espécies com maior valor de importância foram *Matayba elaeagnoides, Araucaria angustifolia, Guazuma ulmifolia, Ocotea elegans* e *Ocotea puberla,* somando 27,7% dos indivíduos (tabela 3.4 e figura 3.9).

De modo geral, as espécies de maior valor de importância no estrato superior não ocuparam as primeiras posições no estrato inferior (figuras 2.9). *Lonchocarpus cultratus, Cupania oblongifolia e Prunus myrtifolia* são espécies de dossel e a sua presença no estrato inferior indica que apresentam boa regeneração na área de estudo. Todas as demais espécies com elevado IVI, no estrato inferior, são de subosque e raramente atingem porte elevado no estrato superior, como o exemplo do *Allophylus edulis* (figura 2.10).

Neste estudo não foram observados indivíduos da espécie *Podocarpus lamberti* nem representantes da flora andina como o gênero *Drymis* que são comuns em levantamentos florísticos em Floresta Ombrófila Mista.

Apenas a *Araucaria angustifolia* foi encontrada em todas as classes do estrato superior e inclusive no estrato inferior, isto indica que a espécie possui boa regeneração. Em Guarapuava PR, as espécies *Allophylus edulis, Araucaria angustifolia, Campomanesia xanthocarpha, Casearia decandra, Dalbergia frutescens, Eugenia*

pyriformis, Ilex brevicuspis, Ocotea pulchella e Sebastiania commersoniana ocuparam todas as classes de estratificação da vegetação (CORDEIRO; RODRIGUES, 2007).

Em um estudo da distribuição fitogeografica de regiões de transição de Florestas Ombrófila Mista e Densa Montana, Reginato e Goldenberg (2007) chegaram a conclusão de que espécies como *Ilex theezans, Endlicheria paniculata, Ocotea elegans, Dalbergia frutescens, Cabralea canjerana, Rapanea umbellata, Prunus sellowii, Psychotria suterella, Rudgea jasminoides, Casearia decandra, Casearia obliqua e Casearia sylvestris* apresentam ampla dispersão. Há aquelas espécies que são preferencialmente de Floresta Ombrófila Mista, como *Ocotea odorifera, Dicksonia sellowiana* e *Eugenia handroana.* Por outro lado *Ilex taubertiana* foi classificado como típica de Floresta Ombrófila Densa Montana. Todas as espécies citadas acima foram observadas neste trabalho.l

Os dois grupos avaliados (estrato superior e estrato inferior) apresentaram-se muito semelhantes florísticamente, com mais de 30% de similaridade segundo o índice de Jaccard e acima de 46% no índice de Sorensen. As curvas de riqueza geradas por rarefação apoiaram a idéia de que as duas classes sustentam os mesmos níveis de riqueza, pois houve grande sobreposição dos intervalos de confiança ao longo de toda a curva (figura 3.11).

A diversidade florística, obtida no estrato superior (3,81) foi maior que no estrato inferior (3,44). O valor de equabilidade de Pielou foi igual e baixa para os dois estratos (0,79), devido ao tamanho das populações de *Guazuma ulmifolia*, *Matayba elaeagnoides* e *Araucaria angustifolia* no estrato superior e *Allophylus edulis, Psychotria suterella* e *Brunfelsia uniflora* para o estrato inferior.

Os estimadores não-paramétricos utilizados para o dois estratos (Chao e Boot) produziram estimativas que não se aproximaram do valor de riqueza observado para a comunidade total (tabela 3.5), pois estimativas geradas apresentaram valores maiores que o observado. Este fato está relacionado ao número de *singletons* e *doubletons* (espécies representadas por um ou dois indivíduos na amostra), já que quanto maior o número destas espécies, maior a diferença entre as riquezas (SCHILLING, 2007). Embora o índice Boot seja baseado em presença e ausência e menos sensível ao agrupamento e abundância das espécies, os seus valores também foram maiores que

observado. Os métodos para estimar a riqueza de espécies são mais eficientes em comunidades com alta equitabilidade, alta densidade e baixo número de espécies (BALTANÁS, 1992).

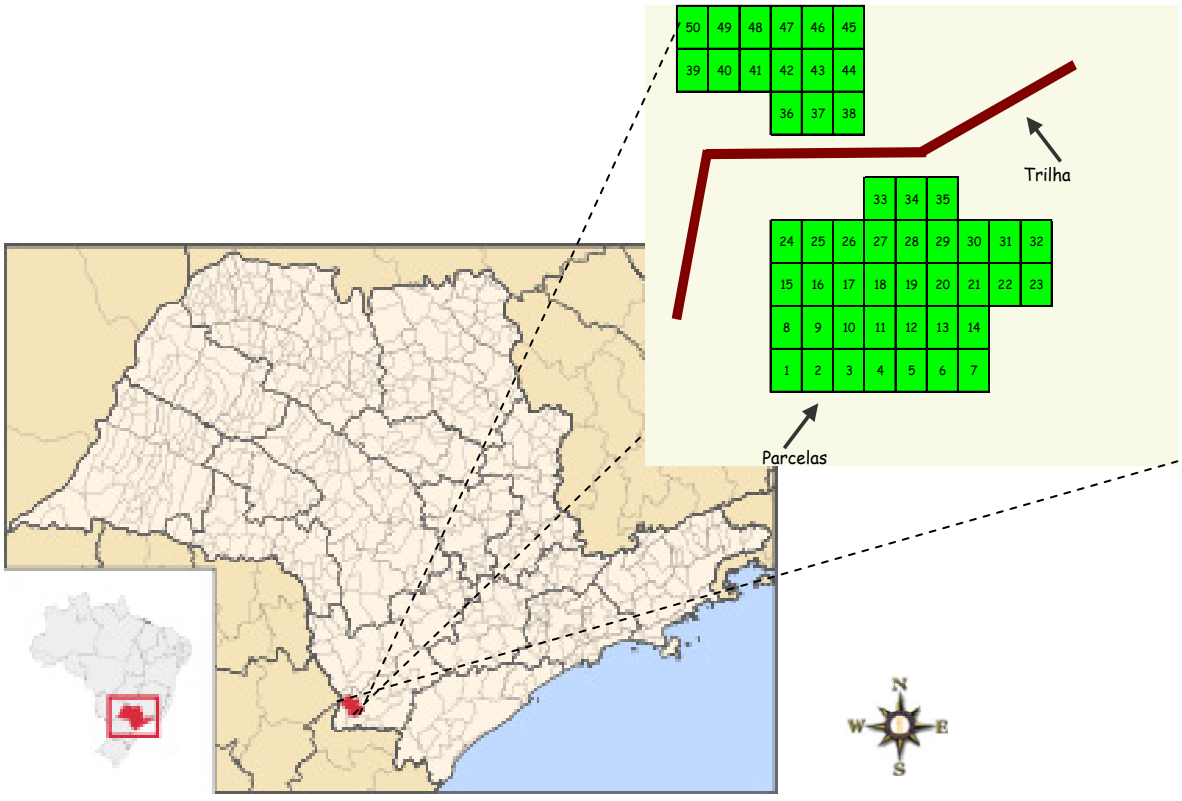


Figura 3.1- Localização da área de estudo e croqui com a disposição das parcelas instaladas na propriedade particular, em um trecho de Floresta Ombrófila Mista município de Barra do Chapéu – SP

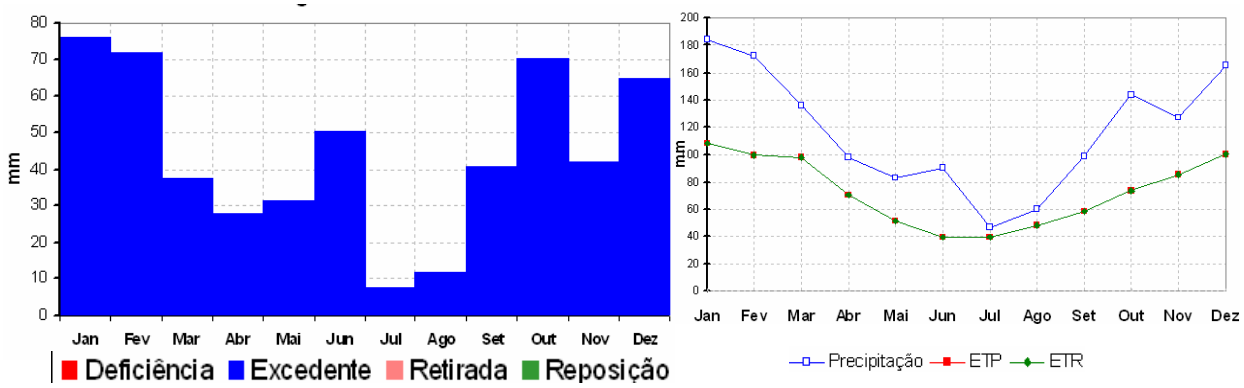
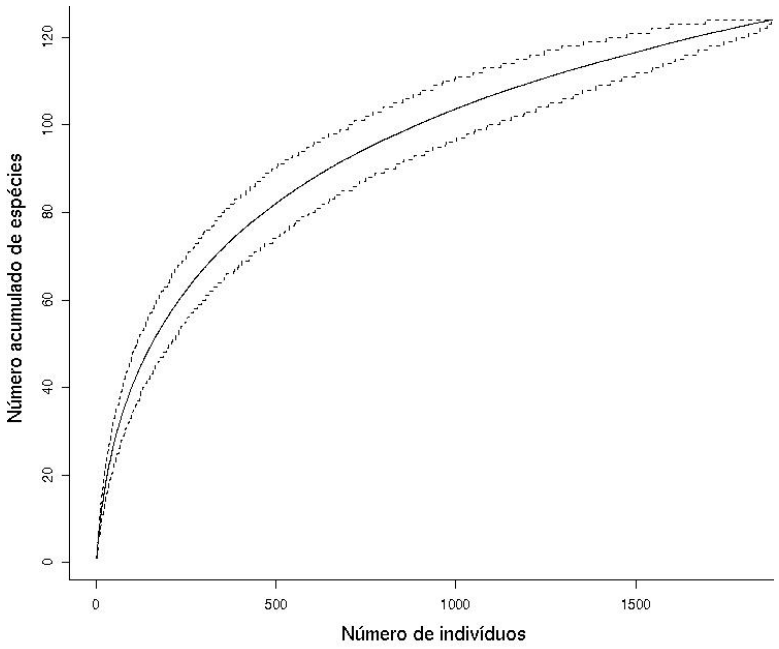


Figura 3.2 - Dados climatológicos para o município de Apiaí - SP. a) Representação gráfica do extrato do balanço hídrico, plotando-se deficiência hídrica (DEF) e excedente hídrico (EXC); e b) representação gráfica completa do balanço hídrico climatológico, plotando-se chuva total (P), evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR) na forma de linhas. Período observado 1958 a 1970
Fonte: Sentelhas et al. (1999)

a



b

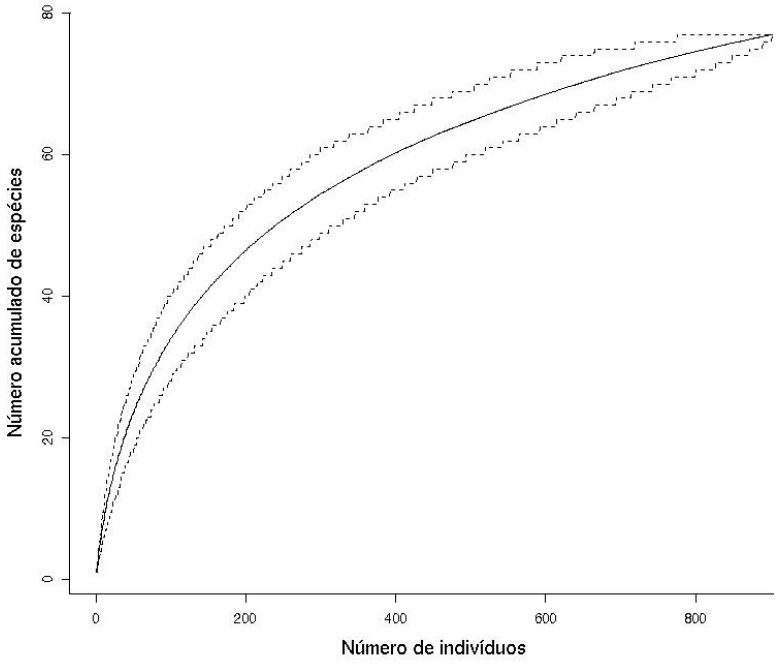


Figura 3.3 - Curva de acumulação de espécies (média, linha cheia) e intervalo de confiança de 95% (linha pontilhada) para amostragem em trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP. (a) amostragem no estrato superior, (b) amostragem no estrato inferior

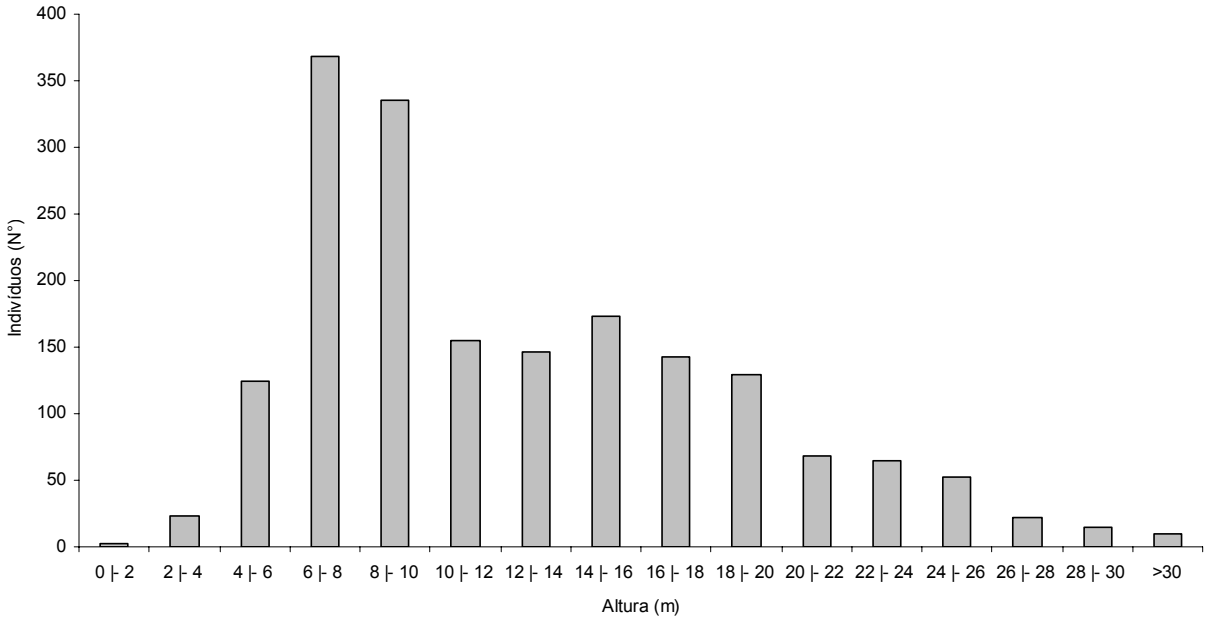


Figura 3.4 - Distribuição por classe de altura dos indivíduos do estrato superior, (PAP ≥ 15 cm) amostrados em trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP

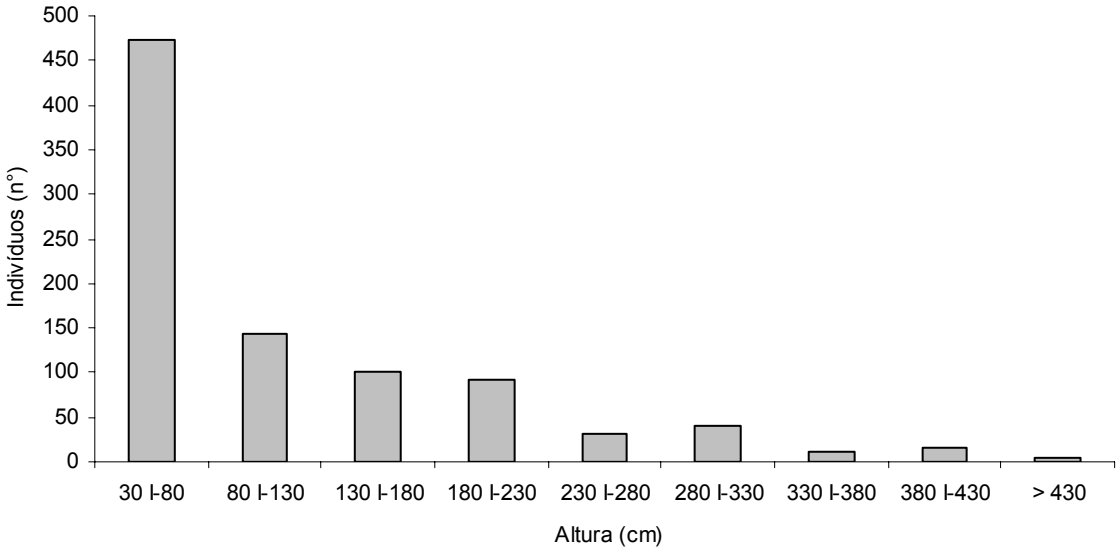


Figura 3.5 - Distribuição por classe de altura dos indivíduos no estrato inferior (maior que 30cm de altura e PAP < 15cm), amostrados em trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP

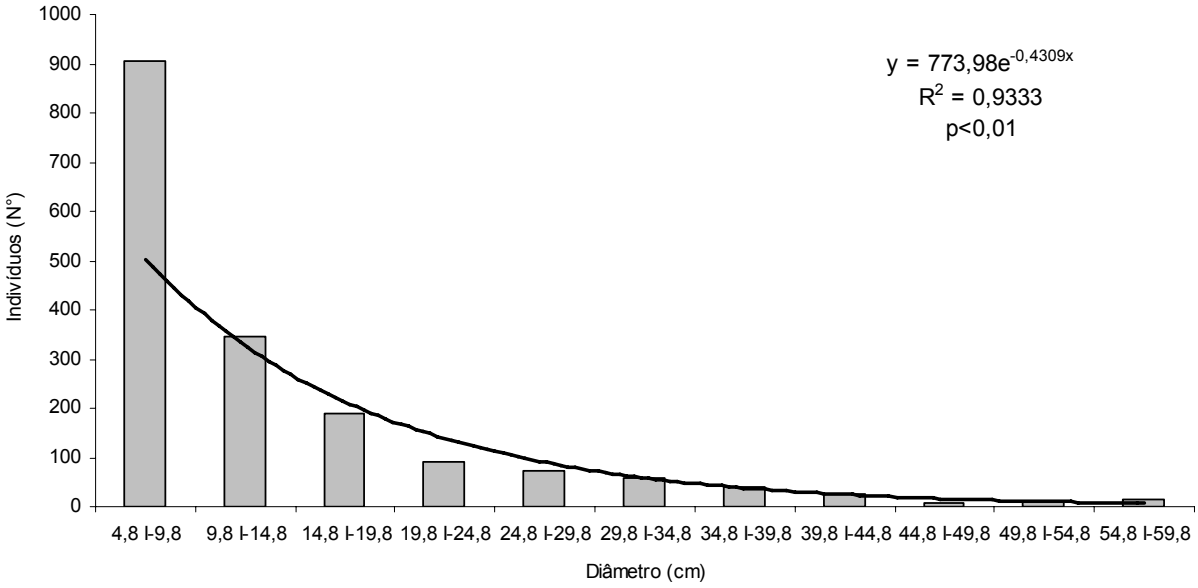


Figura 3.6 - Distribuição dos indivíduos do estrato superior por classe de diâmetro amostrados em trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP. A linha contínua representa a distribuição esperada do modelo exponencial negativo

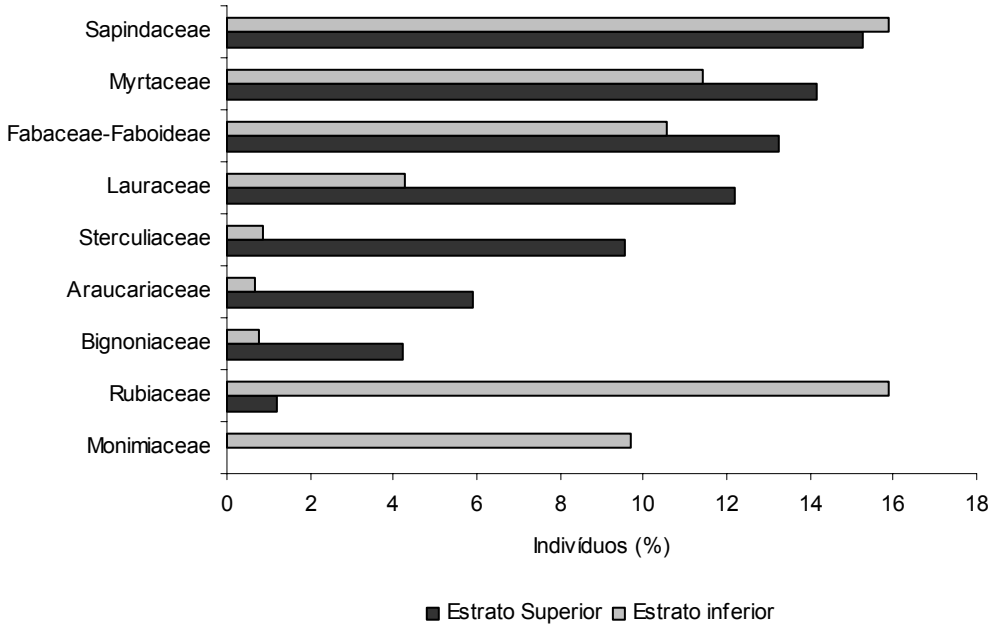


Figura 3.7 - Percentual de indivíduos por família em trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP

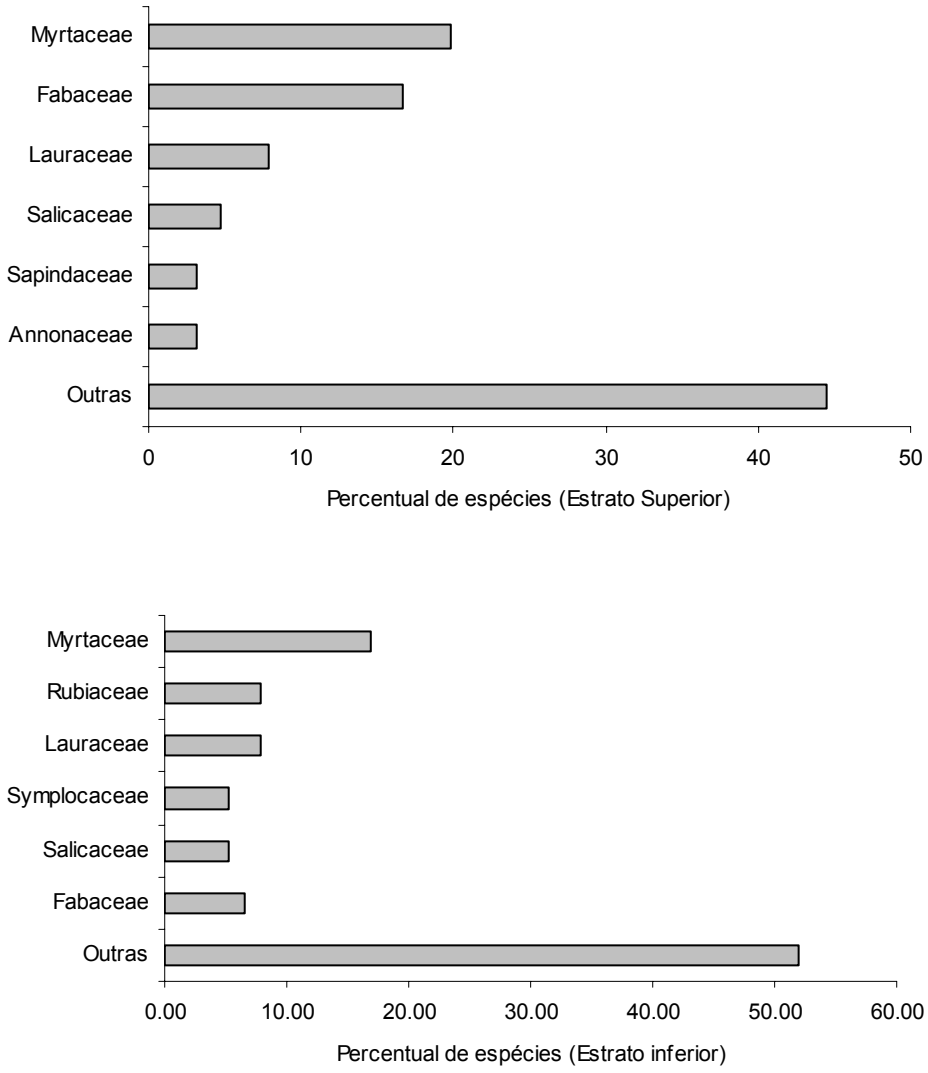


Figura 3.8 - Famílias com maior número de espécies em trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP

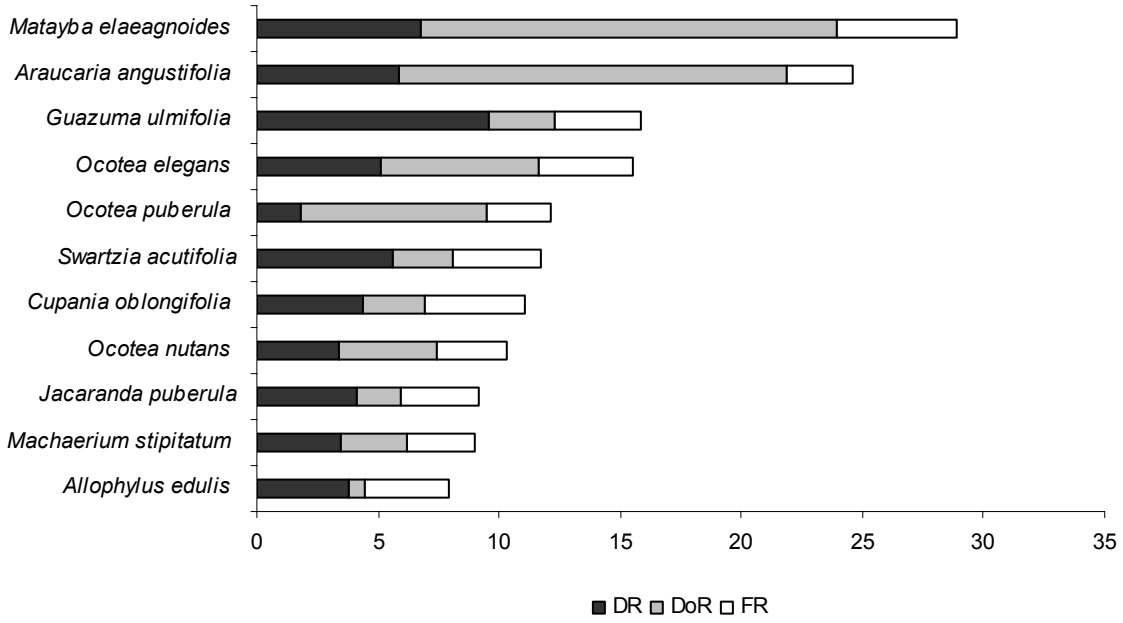


Figura 3.9 - Espécies de maior valor de importância no estrato superior no trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP. DR – Densidade relativa, DoR – Dominância relativa e FR – Freqüência relativa

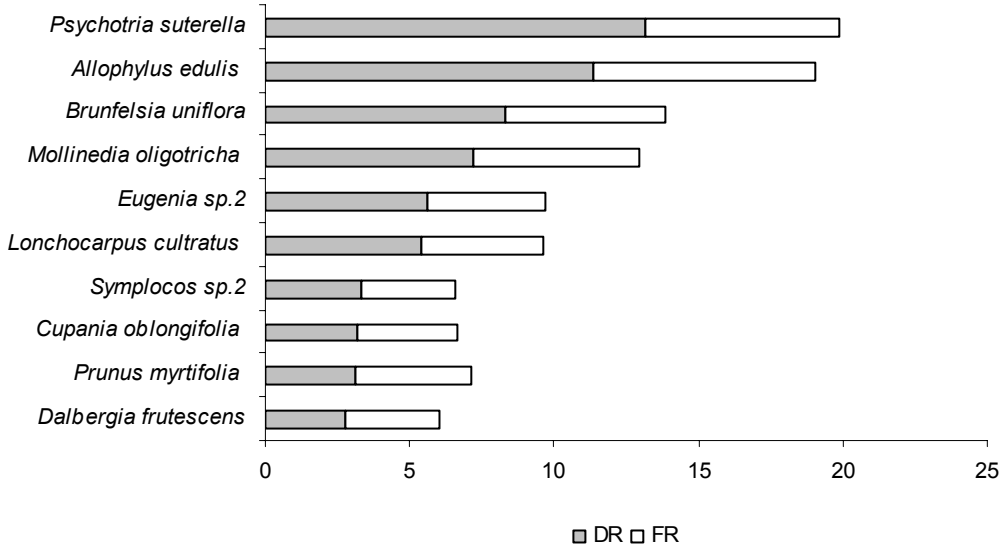


Figura 3.10 - Espécies de maior valor de importância no estrato inferior no trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP. DR – Densidade relativa e FR – Frequência relativa

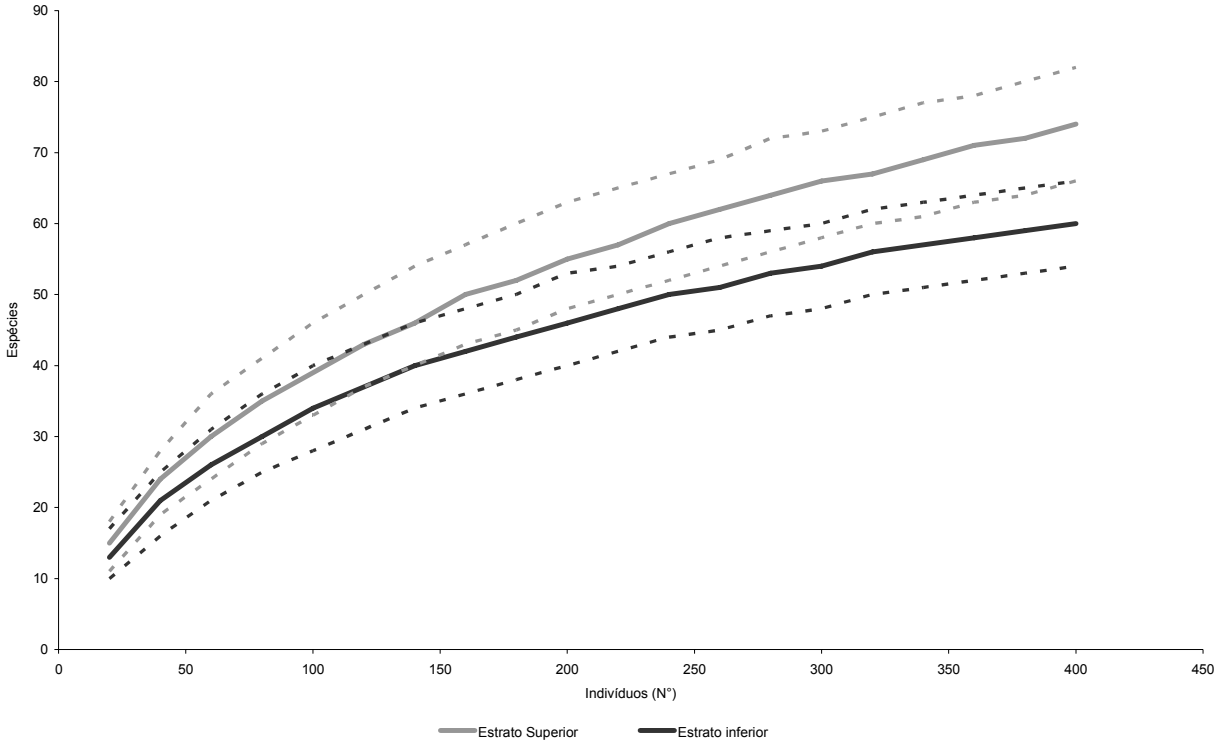


Figura 3.11 – Curva de acumulação de espécies (linha cheia) e intervalo de confiança (linhas tracejadas) de 95% para amostragem em trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu – SP

Tabela 3.1 - Atributos do Latossolo Vermelho, na profundidade de 0 -10 cm, sob trecho de Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP

PH CaCl	**MO**	**P (resina)**	**K**	**Ca**	**Mg**	**H+Al**	**Areia Total**	**Silte**	**Argila Dispersa**
0,01 mol[1]	G/dm³	Mg/dm³	Mg/dm³	-----mmolc/dm³------				%	
4	54,3	18,9	3	15,5	7	79,9	51	41	8

Fonte: Carvalho (2005)

Tabela 3.2 - Espécies que apresentaram perfilhamento, em ordem decrescente de Mp (média de perfilhos para indivíduos de mesma espécie) em levantamento fitossociológico em um trcho de Floresta Ombrófila Mista, município de Barra do Chapéu - SP . Ni = número total de indivíduos; Ip = número de indivíduos que apresentaram perfilhamento; P = número total de perfilhos;Mp = média de perfilhos por espécie; Pip = proporção de indivíduos perfilhados por espécie (continua)

Nome cientifico	Ni	Ip	Distribuição de Perfilhos							P	MP (P/Ni)	Pip (Ip/Ni)
			2	3	4	5	6	7	8			
Prockia crucis	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3	3,00	1,00
Symplocos variabilis	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3	3,00	1,00
Coutarea hexandra	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2,00	1,00
Enterolobium contorti-siliquum	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2,00	1,00
Persea sp,	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2,00	1,00
Psidium guianensis	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2,00	1,00
Cupania vernalis	6	4	3	1	0	0	0	0	0	9	1,50	0,67
Solanum rufescens	12	5	3	1	0	1	0	0	0	14	1,17	0,42
Cordia sp	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1,00	0,50
Dasyphyllum spinescens	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1,00	0,50
Endlicheria paniculata	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1,00	0,50
Eugenia stictosepala	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1,00	0,50
Exostyles godoyensis	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1,00	0,50
Ilex taubertiana	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1,00	0,50
Sebastiana klotzschiana	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1,00	0,50
Luehea divaricata	26	7	3	0	3	0	1	0	0	24	0,92	0,27
Allophylus edulis	71	19	7	4	5	1	1	0	1	65	0,92	0,27
Eugenia neoverrucosa	68	21	16	4	1	0	0	0	0	48	0,71	0,31
Eugenia sp,2	6	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0,67	0,33
Maytenus aquifolia	3	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,67	0,33
Campomanesia xanthocarpa	40	9	6	2	0	1	0	0	0	23	0,58	0,23
Cupania oblongifolia	82	20	17	2	1	0	0	0	0	44	0,54	0,24
Aspidosperma quirandy	21	5	4	1	0	0	0	0	0	11	0,52	0,24
Dalbergia brasiliensis	4	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,50	0,25
Myrceugenia brevipedicellata	4	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,50	0,25
Ocotea puberula	34	6	4	1	1	0	0	0	0	15	0,44	0,18
Matayba elaeagnoides	128	23	15	6	2	0	0	0	0	56	0,44	0,18
Swartzia acutifolia	105	17	12	2	3	0	0	0	0	42	0,40	0,16
Anadenanthera sp,	5	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,40	0,20
Guapira opposita	5	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,40	0,20
Lonchocarpus cultratus	5	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,40	0,20
Machaerium stipitatum	59	11	10	1	0	0	0	0	0	23	0,39	0,19
Ocotea elegans	96	15	10	4	1	0	0	0	0	36	0,38	0,16
Rollinia silvatica	6	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,33	0,17
Schinus terebenthifolius	6	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,33	0,17
Strichnos brasiliensis	6	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,33	0,17
Myrcia multiflora	27	2	1	0	0	0	1	0	0	8	0,30	0,07
Myrcia tomentosa	14	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0,29	0,14
Casearia sylvestris	39	5	4	1	0	0	0	0	0	11	0,28	0,13
Ocotea nutans	64	7	5	1	1	0	0	0	0	17	0,27	0,11
Machaerium hatschbachii	12	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0,25	0,08
Alibertia myrciifolia	8	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,25	0,13

Tabela 3.2 - Espécies que apresentaram perfilhamento, em ordem decrescente de Mp (média de perfilhos por espécie) em levantamento fitossociológico em um trecho de Floresta Ombrófila Mista, município de Barra do Chapéu - SP . Ni = número total de indivíduos; Ip = número de indivíduos que apresentaram perfilhamento; P = número total de perfilhos;Mp = média de perfilhos por espécie; Pip = proporção de indivíduos perfilhados por espécie

(conclusão)

Nome cientifico	Ni	Ip	Distribuição de Indivíduos							P	MP (P/Ni)	Pip (Ip/Ni)
			2	3	4	5	6	7	8			
Eugenia involucrata	21	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0,19	0,10
Cordyline terminalis	32	3	3	0	0	0	0	0	0	6	0,19	0,09
Machaerium vestitum	33	2	1	0	1	0	0	0	0	6	0,18	0,06
Guazuma ulmifolia	196	16	15	0	1	0	0	0	0	34	0,17	0,08
Coccoloba warmingii	15	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,13	0,07
Ocotea brachybotrya	17	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0,12	0,06
Jacaranda puberula	78	4	4	0	0	0	0	0	0	8	0,10	0,05
Prunus myrtifolia	39	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0,10	0,05
Araucaria angustifolia	111	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0,04	0,02

Tabela 3.3 - Espécies registradas no levantamento fitossociológico dos estratos superior (Sp, DAP ≥ 5 cm) e inferior (Si, DAP < 5cm e h ≥30cm) de trecho de Floresta Ombrófila Mista, no município de Barra do Chapéu – SP (continua)

Família	Nome Científico	Nome popular	Sp	Si	N° Coletor
Anacardiaceae	*Schinus terebenthifolius* Raddi	Aroeira-vermelha	X		
Annonaceae	*Guatteria hilariana* Schltdl.		X	x	rpms176
	Guatteria nigrescens Mart.	Pindaíba-preta	X		rpms197
	Rollinia rugulosa Schltdl.	Araticum		X	rtp487
	Rollinia silvatica (A.St.-Hil.) Mart. SI.	Embíra	X	X	
	Xylopia langsdorffiana A. St-Hil & Tul		X		
Apocynaceae	*Aspidosperma quirand*y Hassl.		X	X	
Aquifoliaceae	*Ilex amara* (Vell.) Loes		X		
	Ilex taubertiana Loes		X		
	Ilex theezans Reissek	Caúna	X		
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	Pinheiro-do-Paraná	X	X	
Arecaceae	*Syagrus romanzofiana* (Cham.) Glassm.		X		
Asteraceae	*Dasyphyllum spinescens* (Less.) Cabrera		X	X	
	Piptocarpha axillaris (Less.) Baker	Vassourão	X		
	Vernonia sp.		X		
Bignoniaceae	*Jacaranda puberula* Cham.	Caroba	X	X	
	Tabebuia chrysotricha (Mart. ex A. DC.) Standl.	Ipê-amarelo		X	
	Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bur.	Ipê-felpudo	X		
Boraginaceae	*Cordia* sp.		X		
Canellaceae	*Cinnamodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni	Pimenteira	X		
Celastraceae	*Maytenus aquifolia* Mart.	Espinheira-santa	X		rpms189
	Maytenus evonymoides Reissek		X	X	rpms174
Chrysobalanaceae	*Licania kunthiana* Hook.f.		X		
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana* Hook.	Xaxim	X		
Erythroxylaceae	*Erythroxylum argentinum* O.E. Schulz			X	
	Erythroxylum cuneifolium (Mart.) O.E.Schulz	Mercurio	X		
Euphorbiaceae	*Sapium gladulatum* (Vell.) Pax.	Leiteira	X		
	Sebastiania klotzschiana Mull. Arg.		X		
	Micrandra sp.		X		
Fabaceae-Caesalpinioideae	*Cassia leptophylla* Vogel	Falso-barbatimão	X		
	Copaifera langsdorffii Desf.	Copaíba	X		

Tabela 3.3 - Espécies registradas no levantamento fitossociológico dos estratos superior (Sp, DAP ≥ 5 cm) e inferior (Si, DAP < 5cm e h ≥30cm) de trecho de Floresta Ombrófila Mista, no município de Barra do Chapéu – SP (continuação)

Família	Nome Científico	Nome popular	Sp	Si	N° Coletor
Fabaceae-Caesalpinioideae	*Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Pau-cigarra	X		
Fabaceae-Faboideae	*Dalbergia brasiliensis* Vogel		X	X	
	Dalbergia frutescens (Vell.) Britton	Tarumã		X	
	Exostyles godoyensis Soares-Silva & Mansano		X		
	Erythrina falcata Benth.	Eritrina	X		
	Lonchocarpus campestris Mart. ex Benth.	Feijão-cru	X		
	Lonchocarpus cultratus (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Feijão-cru	X	X	
	Machaerium hatschbachii Rudd		X		
	Machaerium minutiflorum Tul.	Jacarandá-fino	X		
	Machaerium nyctitans (Vell. Conc.) Benth.		X	X	
	Machaerium scleroxylon Tul.	Caviúna	X		
	Machaerium stipitatum Vogel	Sapuava	X	X	
	Machaerium vestitum Vogel	Jacarandá	X		
	Poecilanthe parviflora Benth.	Coração-de-negro	X		
	Swartzia acutifolia Vogel		X		
Fabaceae-Mimosoideae	*Anadenanthera* sp.		X		
	Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	X	X	
	Pithecellobium langsdorffii Benth		X		
	Enterolobium contorti-. siliquum (Vellozo) Morog	Orelha-de-negro	X		rtp472
Lamiaceae	*Vitex polygama* Cham.	Maria-preta	X		
Lauraceae	*Endlicheria paniculata* (Spreng.) J.F.Macbr.	Canela-bosta	X	X	rpms160
	Nectandra angustifolia Nees		X		
	Nectandra oppositifolia Nees & Mart.	Canela-ferrugem		X	
	Ocotea bicolor Vattimo-Gil		X		
	Ocotea brachybotrya (Meisn.) Mez		X	X	
	Ocotea elegans Mez	Sassafraz-do-mato	X	X	
	Ocotea nutans (Nees) Mez		X	X	
	Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer	Canela-batalha	X		
	Ocotea puberula (Rich.) Nees	Canela-guaica	X		
	Cinnamomum sp.		X		
	Ocotea sp.		X	X	
	Persea sp.		X		

Tabela 3.3 - Espécies registradas no levantamento fitossociológico dos estratos superior (Sp, DAP ≥ 5 cm) e inferior (Si, DAP < 5cm e h ≥30cm) de trecho de Floresta Ombrófila Mista, no município de Barra do Chapéu – SP (continuação)

Família	Nome Científico	Nome popular	Sp	Si	N° Coletor
Loganiaceae	*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.		X	X	rpms154
Malpighiaceae	*Bunchosia pallescens* Skottsb.			x	
Malvaceae	*Luehea divaricata* Mart.	Açoita-cavalo	X	X	rtp463
	Guazuma ulmifolia Lam.	Mutambo	X	X	
Melastomataceae	*Miconia petropotlitana Cogn.* .		X	X	rpms193
Meliaceae	*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.	Canjarana	X		
	Cedrela fissilis Vell.	Cedro	X	X	
	Trichilia elegans A. Juss.		X	X	
Monimiaceae	*Mollinedia elegans* Tul.			X	rpms186
	Mollinedia schottiana (Spreng.) Perkins			X	rpms151
Moraceae	*Ficus enormis* (Mart. ex Miq.) Miq.	Figueira-da-pedra	X		
	Sorocea bonplandii (Baill.) W.C.Burger	Falsa-espinheira-santa	X	X	rpms191
Myrsinaceae	*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez.	Capororocão	X	X	
MyrtaceaeV	*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg		X	X	
	Campomanesia eugenioides (Cambess.) D. Legrand		X		
	Campomanesia guazumifolia (Cambess.) O. Berg	Sete-Capotes	X		
	Eugenia cerasiflora Miq.		X	X	
	Eugenia dodonaefolia Cambess.		X		
	Eugenia handroana D. Legrand		X		
	Eugenia involucrata DC.	Cerejeira	X	X	
	Eugenia ligustrina (Sw.) Willd.		X	X	
	Eugenia neoverrucosa Sobral		X		
	Eugenia speciosa Cambess.		X		
	Eugenia stictosepala Kiaersk.		X		
	Eugenia uniflora L	Pitangueira	X		
	Hexachlamys edulis (O. Berg) Kausel & D. Legrand	Pessegueiro-do-mato	X		
	Myrceugenia brevipedicellata (Burret) D. Legrand & Kausel.		X		
	Myrceugenia campestris (DC.) D.Legrand & Kausel		X	X	rpms171
	Myrceugenia glaucescens (Camb.) Legrand. et Kaus.		X		rpms150
	Myrcia fallax (Rich.) DC.		X	X	
	Myrcia multiflora (Lam.) DC	Cambuí	X		
	Myrcia rostrata DC.	Guamirim-folha-fina	X		

Tabela 3.3 - Espécies registradas no levantamento fitossociológico dos estratos superior (Sp, DAP ≥ 5 cm) e inferior (Si, DAP < 5cm e h ≥30cm) de Floresta Ombrófila Mista, no município de Barra do Chapéu – SP (continuação)

Família	Nome Científico	Nome popular	Sp	Si	N° Coletor
Myrtaceae	*Myrcia tenuivenosa* Kiaersk.		X		
	Myrcia tomentosa (Aubl.) DC	Goiaba-brava	X	X	
	Psidium cattleyanum Sabine		X		
	Psidium guianensis Swartz		X		
	Eugenia sp. 2		X	X	
	Myrtaceae 1		X		
	Myrtaceae 2			X	
	Myrtaceae 3			X	
	Myrtaceae 4			X	
	Myrtaceae 5			X	
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz		X	X	
Olacaceae	*Tetrastylidium grandifolium* (Baill.) Sleumer		X		
Picramniaceae	*Picramnia sellowii* Planch.		X	X	
	Picramnia sp. 1			X	
	Picramnia sp. 2		X		
Polygonaceae	*Coccoloba warmingii* Meisn		X	X	
Proteaceae	*Roupala brasiliensis* Klots		X	X	
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo	X	X	rtp514
Rubiaceae	*Alibertia myrciifolia* K.Schum.		X	X	rtp644
	Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.	Quina	X		
	Ixora venulosa Benth.			X	rpms156
	Psychotria longipes Müll.Arg.		X		
	Psychotria sessilis (Vell.) Müll. Arg.			X	
	Rudgea jasminoides (Cham.) Müll. Arg.			X	rpms180
	Psychotria suterella Müll. Arg.			X	rpms173
	Psychotria sp			X	
	Rubiaceae			X	
Ruscaceae	*Cordyline terminalis* (L.) Kunth		X	X	
Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.	Manica-de-porca		X	rtp528
Sabiaceae	*Meliosma* sp.		X		
Salicaceae	*Casearia decandra* Jacq.	Guaçatonga	X	X	
	Casearia lasiophylla Eichler	Cambroé	X		

Tabela 3.3 - Espécies registradas no levantamento fitossociológico do estrato superior (Sp, DAP ≥ 5 cm) e estrato inferior (Si, DAP < 5cm e h ≥30cm) de trecho de Floresta Ombrófila Mista, no município de Barra do Chapéu – SP

(conclusão)

Família	Nome Científico	Nome popular	Sp	Si	N° Coletor
Salicaceae	*Casearia obliqua* Spreng.		X		
	Casearia sylvestris Sw.	Cafezinho-do-mato	X	X	
	Prockia crucis L.		X	X	rtp524
	Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler		X	X	
Sapindaceae	*Allophylus edulis* (A.St.Hil.) Radlk. ex Warm	Vacum	X	X	rpms177
	Cupania oblongifolia Mart.	Cuvatã	X	X	
	Cupania vernalis Camb.	Camboatã	X		
	Matayba elaeagnoides Radlk.	Pau-pombo	X	X	
Sapotaceae	*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguaí	X	X	
	Pouteria gardneri (Mart. & Miq.) Baehni	Leiteira-folha-miuda	X	X	
Solanaceae	*Brunfelsia uniflora* (Pohl) D. Don		x		rpms195
	Solanum pseudoquina A. St.-Hil.	Maria-mole-graúda	X		
	Solanum rufescens Sendtn.		X		
	Solanum swartzianum Roem. & Schult.	Folha-prata		X	
	Solanum sp.			X	
Styracaceae	*Styrax leprosus* Hook. & Arn.			X	rtp482
Symplocaceae	*Symplocos pubescens* Klotzsch ex Benth.		X	X	
	Symplocos variabilis Mart.		X		
	Symplocos sp. 1			X	
	Symplocos sp. 2			X	
Thymelaeaceae	*Daphnopsis fasciculata* (Meisn.) Nevling			X	
Vochysiaceae	*Vochysia bifalcata* Warm.		X		

Tabela 3.4 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbustivo-arbóreas amostradas em trecho de Floresta Ombrófila Mista, município de Barra do Chapéu - SP. N – número de indivíduos, DR – Densidade relativa (%), FR – Frequência relativa (%), DoR – Dominância relativa (%), VC – Valor de cobertura, VI – valor de importância

(continua)

Nome Científico	Estrato superior						Estrato inferior			
	N/ha	DR	FR	DoR	VC	VI	N/ha	DR	FR	VI
Matayba elaeagnoides	128,0	6,8	4,9	17,1	23,9	28,9	560,0	1,6	1,9	3,5
Araucaria angustifolia	111,0	5,9	2,7	15,9	21,8	24,6	240,0	0,7	1,2	1,8
Guazuma ulmifolia	196,0	10,4	4,5	3,0	13,5	18,0	320,0	0,9	1,4	2,2
Ocotea elegans	96,0	5,1	3,9	6,6	11,7	15,6	600,0	1,7	2,5	4,2
Ocotea puberula	34,0	1,8	2,6	7,7	9,5	12,1	-	-	-	-
Swartzia acutifolia	105,0	5,6	3,6	2,5	8,1	11,7	-	-	-	-
Cupania oblongifolia	82,0	4,4	4,1	2,6	7,0	11,1	1160,0	3,2	3,5	6,7
Ocotea nutans	64,0	3,4	2,9	4,0	7,4	10,3	560,0	1,6	2,3	3,9
Jacaranda puberula	78,0	4,2	3,3	1,8	5,9	9,2	200,0	0,6	0,8	1,3
Machaerium stipitatum	65,0	3,5	2,8	2,7	6,2	9,0	520,0	1,4	2,1	3,6
Allophylus edulis	71,0	3,8	3,5	0,7	4,5	7,9	4120,0	11,4	7,7	19,1
Prunus myrtifolia	39,0	2,1	2,3	2,8	4,9	7,2	1120,0	3,1	4,1	7,1
Eugenia neoverrucosa	68,0	3,6	2,1	1,3	4,9	7,0	-	-	-	-
Casearia sylvestris	39,0	2,1	2,3	1,8	3,9	6,2	40,0	0,1	0,2	0,3
Campomanesia xanthocarpa	42,0	2,2	2,6	1,3	3,5	6,1	40,0	0,1	0,2	0,3
Cedrela fissilis	20,0	1,1	1,6	3,4	4,5	6,0	40,0	0,1	0,2	0,3
Luehea divaricata	26,0	1,4	1,6	2,9	4,3	5,9	160,0	0,4	0,6	1,0
Eugenia cerasiflora	31,0	1,6	1,9	0,8	2,4	4,3	80,0	0,2	0,4	0,6
Machaerium vestitum	34,0	1,8	1,7	0,8	2,6	4,3	-	-	-	-
Myrcia multiflora	29,0	1,5	1,9	0,5	2,1	4,0	-	-	-	-
Cordyline terminalis	32,0	1,7	1,7	0,5	2,2	3,9	80,0	0,2	0,4	0,6
Casearia decandra	23,0	1,2	1,7	0,6	1,8	3,5	280,0	0,8	1,2	1,9
Sapium gladulatum	15,0	0,8	1,4	1,1	1,9	3,3	-	-	-	-
Aspidosperma quirandy	21,0	1,1	1,5	0,6	1,7	3,2	160,0	0,4	0,6	1,0
Coccoloba warmingii	15,0	0,8	1,4	0,6	1,4	2,8	40,0	0,1	0,2	0,3
Guatteria nigrescens	22,0	1,2	1,3	0,2	1,4	2,6	-	-	-	-
Eugenia involucrata	16,0	0,9	1,4	0,4	1,3	2,6	680,0	1,9	2,9	4,8
Ocotea brachybotrya	17,0	0,9	1,3	0,2	1,1	2,4	280,0	0,8	1,2	1,9
Myrcia tomentosa	15,0	0,8	1,4	0,2	1,0	2,4	120,0	0,3	0,6	0,9
Machaerium hatschbachii	12,0	0,6	1,2	0,5	1,1	2,3	-	-	-	-
Guapira opposita	4,0	0,2	0,4	1,4	1,6	2,1	120,0	0,3	0,6	0,9
Psychotria longipes	14,0	0,7	1,2	0,1	0,9	2,0	-	-	-	-
Maytenus evonymoides	13,0	0,7	1,1	0,3	1,0	2,0	600,0	1,7	2,3	4,0
Solanum rufescens	12,0	0,6	0,8	0,4	1,0	1,9	-	-	-	-
Piptadenia gonoacantha	7,0	0,4	0,6	0,7	1,1	1,7	680,0	1,9	2,3	4,2
Rapanea umbellata	11,0	0,6	0,9	0,1	0,7	1,6	240,0	0,7	1,0	1,6
Erythrina falcata	7,0	0,4	0,7	0,5	0,8	1,6	-	-	-	-
Roupala brasiliensis	9,0	0,5	0,7	0,3	0,8	1,6	80,0	0,2	0,4	0,6
Chrysophyllum marginatum	9,0	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	40,0	0,1	0,2	0,3
Vitex polygama	10,0	0,5	0,7	0,2	0,7	1,5	-	-	-	-
Schinus terebinthifolius	6,0	0,3	0,6	0,5	0,8	1,4	-	-	-	-
Cassia leptophylla	6,0	0,3	0,6	0,4	0,8	1,4	-	-	-	-

Tabela 3.4 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbustivo-arbóreas amostradas em trecho de Floresta Ombrófila Mista, município de Barra do Chapéu - SP. N – número de indivíduos, DR – Densidade relativa (%), FR – Frequência relativa (%), DoR – Dominância relativa (%), VC – Valor de cobertura, VI – valor de importância

(continuação)

Nome Científico	Estrato superior						Estrato inferior			
	N/ha	DR	FR	DoR	VC	VI	N/ha	DR	FR	VI
Campomanesia eugenioides	8,0	0,4	0,6	0,3	0,8	1,4	-	-	-	-
Ocotea sp	8,0	0,4	0,5	0,4	0,8	1,4	40,0	0,1	0,2	0,3
Rollinia silvatica	6,0	0,3	0,6	0,3	0,7	1,3	80,0	0,2	0,4	0,6
Myrceugenia campestris	8,0	0,4	0,7	0,1	0,5	1,2	640,0	1,8	2,7	4,5
Dalbergia brasiliensis	4,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2	40,0	0,1	0,2	0,3
Dicksonia sellowiana	6,0	0,3	0,6	0,3	0,6	1,2	-	-	-	-
Eugenia ligustrina	9,0	0,5	0,5	0,1	0,6	1,1	120,0	0,3	0,6	0,9
Alibertia myrciifolia	8,0	0,4	0,6	0,1	0,5	1,1	240,0	0,7	0,8	1,4
Ilex theezans	7,0	0,4	0,6	0,1	0,4	1,1	-	-	-	-
Eugenia stictosepala	6,0	0,3	0,6	0,1	0,4	1,0	-	-	-	-
Cupania vernalis	6,0	0,3	0,4	0,3	0,6	1,0	-	-	-	-
Vernonia sp.	6,0	0,3	0,5	0,2	0,5	1,0	-	-	-	-
Licania kunthiana	3,0	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	-	-	-	-
Cabralea canjerana	6,0	0,3	0,6	0,0	0,4	1,0	-	-	-	-
Poecilanthe parviflora	3,0	0,2	0,1	0,7	0,8	1,0	-	-	-	-
Dasyphyllum spinescens	2,0	0,1	0,2	0,6	0,7	0,9	80,0	0,2	0,4	0,6
Anadenanthera sp.	5,0	0,3	0,4	0,2	0,4	0,8	-	-	-	-
Lonchocarpus cultratus	5,0	0,3	0,5	0,1	0,3	0,8	1960,0	5,4	4,2	9,7
Lonchocarpus campestris	5,0	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	-	-	-	-
Ilex taubertiana	2,0	0,1	0,2	0,5	0,6	0,8	-	-	-	-
Cordia sp	2,0	0,1	0,2	0,5	0,6	0,8	-	-	-	-
Casearia obliqua	4,0	0,2	0,3	0,2	0,4	0,8	-	-	-	-
Campomanesia guazumifolia	5,0	0,3	0,4	0,0	0,3	0,7	-	-	-	-
Syagrus romanzofiana	3,0	0,2	0,3	0,2	0,4	0,7	-	-	-	-
Eugenia sp.2	5,0	0,3	0,3	0,1	0,4	0,7	2040,0	5,6	4,1	9,7
Solanum pseudoquina	4,0	0,2	0,4	0,0	0,2	0,7	-	-	-	-
Eugenia uniflora	4,0	0,2	0,3	0,1	0,3	0,6	-	-	-	-
Myrceugenia brevipedicellata	4,0	0,2	0,3	0,1	0,3	0,6	-	-	-	-
Guatteria hilariana	4,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,6	-	-	-	-
Maytenus aquifolia	3,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,5	-	-	-	-
Strychnos brasiliensis	3,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,5	160,0	0,4	0,6	1,0
Bunchosia pallescens	3,0	0,2	0,2	0,1	0,3	0,5	-	-	-	-
Trichilia elegans	3,0	0,2	0,3	0,0	0,2	0,5	160,0	0,4	0,4	0,8
Copaifera langsdorffii	2,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	-	-	-	-
Myrceugenia glaucescens	2,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	-	-	-	-
Machaerium nyctitans	4,0	0,2	0,1	0,1	0,4	0,5	360,0	1,0	1,7	2,7
Eugenia handroana	3,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,4	-	-	-	-
Ocotea odorifera	3,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,4	-	-	-	-
Cinnamodendron dinisii	1,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	-	-	-	-
Nectandra angustifolia	2,0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4	-	-	-	-
Persea sp.	1,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	-	-	-	-
Exostyles godoyensis	2,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,4	-	-	-	-

Tabela 3.4 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbustivo-arbóreas amostradas em trecho de Floresta Ombrófila Mista, município de Barra do Chapéu - SP. N – número de indivíduos, DR – Densidade relativa (%), FR – Frequência relativa (%), DoR – Dominância relativa (%), VC – Valor de cobertura, VI – valor de importância

(continuação)

Nome Científico	Estrato superior						Estrato inferior			
	N/ha	DR	FR	DoR	VC	VI	N/ha	DR	FR	VI
Myrcia rostrata	2,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,4	-	-	-	-
Erythroxylum cuneifolium	2,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,4	-	-	-	-
Senna multijuga	2,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,4	-	-	-	-
Machaerium scleroxylon	2,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	-	-	-	-
Endlicheria paniculata	2,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	40,0	0,1	0,2	0,3
Sebastiania klotzschiana	2,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	-	-	-	-
Myrcia fallax	2,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	240,0	0,7	1,0	1,6
Xylosma ciliatifolia	2,0	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	240,0	0,7	0,8	1,4
Micrandra sp.	1,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	-	-	-	-
Piptocarpha axillaris	1,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	-	-	-	-
Enterolobium contorti-siliquum	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	-	-	-	-
Machaerium minutiflorum	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	-	-	-	-
Ilex amara	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	-	-	-	-
Symplocos variabilis	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	-	-	-	-
Pouteria gardneri	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	200,0	0,6	0,6	1,1
Ocotea bicolor	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	-	-	-	-
Psidium guianensis	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Picramnia sp. 2	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Coutarea hexandra	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Ficus sp	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Casearia lasiophylla	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Prockia crucis	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	40,0	0,1	0,2	0,3
Tetrastylidium grandifolium	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Pithecellobium langsdorffii	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Eugenia dodonaefolia	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Vochysia bifalcata	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Sorocea bonplandii	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	280,0	0,8	1,2	1,9
Xylopia langsdorffiana	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Hexachlamys edulis	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Psidium cattleyanum	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Zeyheria tuberculosa	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Eugenia speciosa	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Miconia petropotlitana	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	120,0	0,3	0,6	0,9
Picramnia sellowii	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	80,0	0,2	0,4	0,6
Symplocos pubescens	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	80,0	0,2	0,4	0,6
Cinnamomum sp.	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Meliosma sp.	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Myrcia tenuivenosa	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Myrtaceae 1	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	-	-	-	-
Psychotria suterella	-	-	-	-	-	-	4760,0	13,2	6,7	19,9
Brunfelsia uniflora	-	-	-	-	-	-	3000,0	8,3	5,6	14,0
Mollinedia schottiana	-	-	-	-	-	-	2600,0	7,2	5,8	13,0
Symplocos sp 1	-	-	-	-	-	-	1200,0	3,3	3,3	6,6

Tabela 3.4 - Parâmetros fitossociológicos das espécies arbustivo-arbóreas (amostradas em trecho de Floresta Ombrófila Mista, município de Barra do Chapéu - SP. N – número de indivíduos, DR – Densidade relativa (%), FR – Frequência relativa (%), DoR – Dominância relativa (%), VC – Valor de cobertura, VI – valor de importância

(conclusão)

Nome Científico	Estrato superior						Estrato inferior			
	N/ha	DR	FR	DoR	VC	VI	N/ha	DR	FR	VI
Dalbergia frutescens	-	-	-	-	-	-	1000,0	2,8	3,3	6,0
Mollinedia elegans	-	-	-	-	-	-	960,0	2,7	2,7	5,4
Styrax leprosus	-	-	-	-	-	-	480,0	1,3	1,5	2,9
Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	280,0	0,8	1,4	2,1
Psychotria sessilis	-	-	-	-	-	-	280,0	0,8	0,6	1,4
Rudgea jasminoides	-	-	-	-	-	-	160,0	0,4	0,8	1,2
Picramnia sp 1	-	-	-	-	-	-	120,0	0,3	0,4	0,7
Ixora venulosa	-	-	-	-	-	-	80,0	0,2	0,4	0,6
Solanum sp.	-	-	-	-	-	-	80,0	0,2	0,4	0,6
Myrtaceae 3	-	-	-	-	-	-	80,0	0,2	0,4	0,6
Symplocos sp 2	-	-	-	-	-	-	80,0	0,2	0,4	0,6
Tabebuia chrysotricha	-	-	-	-	-	-	80,0	0,2	0,4	0,6
Zanthoxylum rhoifolium	-	-	-	-	-	-	80,0	0,2	0,4	0,6
Daphnopsis fasciculata	-	-	-	-	-	-	80,0	0,2	0,2	0,4
Myrtaceae 5	-	-	-	-	-	-	80,0	0,2	0,2	0,4
Erythroxylum argentinum	-	-	-	-	-	-	40,0	0,1	0,2	0,3
Nectandra oppositifolia	-	-	-	-	-	-	40,0	0,1	0,2	0,3
Psychotria sp	-	-	-	-	-	-	40,0	0,1	0,2	0,3
Rollinia rugulosa	-	-	-	-	-	-	40,0	0,1	0,2	0,3
Solanum swartzianum	-	-	-	-	-	-	40,0	0,1	0,2	0,3
Myrtaceae 2	-	-	-	-	-	-	40,0	0,1	0,2	0,3
Myrtaceae 4	-	-	-	-	-	-	40,0	0,1	0,2	0,3

Tabela 3.5 - Parâmetros, riqueza esperada e observada da comunidade arbórea de uma Floresta Ombrófila Mista no município de Barra do Chapéu - SP

Estrato	Riqueza (n° de espécies)		
	Observada	Esperada	
		Chao	Boot
Superior	123	142,8 - 173,6	135,8 - 143,7
Inferior	77	85,2 - 106	83,8 - 90,5

Referências

AB´SABER, A.N. **Os domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2005. 160 p.

BACKES, A. **Contribuição ao conhecimento da ecologia da mata de Araucária**. 1973. 235 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1973.

BALTANÁS, A. On the use of some methods for the estimation of species richness. **Oikos**, Lund, v. 65, p. 484-492, 1992.

CARVALHO, F. **Atributos químicos como indicadores da qualidade do solo em florestas de Araucaria angustifolia (Bert.) O.Ktze. no Estado de São Paulo**. 2005. 79 p. Tese (Mestrado em Ecologia de Agrossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

CENTRO DE TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. **Relatório zero:** relação da situação dos recursos hídricos UGRHI-11. Lins, 2002. 1 CD-ROM

CHAZDON, R.L.; COLWELL, R.K.; DENSLOW, J.S.; GUARIGUATA, M.R. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of northeastern Costa Rica. In: _____. **Forest biodiversity research, monitoring and modeling:** conceptual background and old world case studies. Paris: Parthenon Publ., 1998. chap. 16, p. 285-309.

COLWELL, R.K.; CODDINGTON, J.A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London, London**, v**.** B345, p. 101-118, 1994.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W.A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, p. 545-554, 2007.

DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR Curitiba**. 1999. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

EFRON, B.; TIBSHIRANI, R.J. **An introduction to the bootstrap**. New York: Chapman & Hall, 1993. 436 p.

EMBRAPA. **Mapas interativos:** mapas de solos - 2005. Disponível em: <http://mapas.ibge.gov.br/solos/viewer.htm>. Acesso em: 10 maio 2008.

GOMES, E.P.C. **Fitossociologia do componente arbóreo de um trecho de mata em São Paulo, SP**. 1992. 143 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências**,** Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

GOTELLI, N.J.; COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity:procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecology Letters**, Boston, v. 4, p. 379-391, 2001

GUERRA, M.P.; SILVEIRA, V.; REIS, M.S.; SCHNEIDER, L. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). In: SIMÕES, L.L.; LINO, C.F. (Org.). **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: Senac, 2002. p. 85-102.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Listagem oficial das espécies vegetais brasileiras ameaçadas de extinção.** 1993. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2008.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES R.R. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 291-304, 2000.

KLEIN, R.M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v. 31, p. 11-164, 1979.

_____. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. **Sellowia**, Itajaí, v. 36, p. 5-54, 1984.

KOZERA, C.; DITTRICH, V.A.O.; SILVA, S.M. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, Curitiba, PR, BR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, p. 225-237, 2005.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. Vegetação. In: _____. **Geografia do Brasil:** Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. v. 2, p.113-150.

LIMA, A.R.; CAPOBIANCO, J.P.R. (Coord.). **Mata Atlântica:** avanços legais e institucionais para sua conservação. Brasília: Instituto Sócio Ambiental, 1997. 110 p. (ISA. Documentos, 4).

LOBO, D.H. Araucária: necessidade de conservação e reposição da Araucária. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 6, n. 14, p. 10-11, 2003.

LONGHI, S.J. **Agrupamento e análise fitosociológica de comunidades florestais na Sub-Bacias Hidrográfica do Rio Passo Fundo-RS.** 1997. 350 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1997.

LOS, M.M. **Florística, estrutura e diversidade de floresta com Araucária em áreas de diferentes tamanhos**. 2004. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) **-** Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell, 2004. 256 p.

MARTINS. F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.

MITTERMEIER, R., MYERS, N.; GIL, P.R.; MITTERMEIER, C.G. **Hotspots, Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Mexico: CEMEX & Conservation International, 1999. 430 p.

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

NASCIMENTO, A.R.T.; LONGHI, S.J.; BENA, D.A.. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, p. 105-119, 2001.

NEGRELLE, R.A.B.; SILVA, F.C. Fitossociologia de um trecho de Floresta com Araucária angustifolia (Bert.) O. Ktze. No município de Caçador-SC. Embrapa florestas. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 24/25, p. 37-54, 1992.

PIELOU, E.C. **Introduction to mathematical ecology.** New York: Wiley-Interscience, 1966. 294 p.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São Jõao do Triunfo - PR: 1995 a 1999**. 1999. 172 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) –Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

REGINATO, M.; GOLDENBERG, R. Análise florística, estrutural e fitogeográfica da vegetação em região de transição entre as Florestas Ombrófilas Mista e Densa Montana, Piraquara, Paraná, Brasil. **Hoehnea,** São Paulo, v. 34, p. 349-364, 2007.

RONDON-NETO, R.M.; WATZLAWICK, L.F.; CALDEIRA. M.V.W.; SCHOENINGER, E.R. Análise florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, Situada em Criúva, RS – Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, p. 29-37, 2002a.

RONDON-NETO, R.M.; KOZERA. C.; ANDRADE. R.R.; CECY. A.T.; HUMMES. A.P.; FRITZSONS. E.; CALDEIRA. M.V.W.; MACIEL. M.N.M.; SOUZA. M.K.F. Caracterização florística e estrutural de um agrupamento de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba. PR – Brasil. **Floresta,** Curitiba, v. 32, p. 3-16, 2002b.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Espécies da flora ameaçada de extinção no estado de São Paulo. **Diário Oficial.** São Paulo, 22 set. 2004. Secão 5, p. 23.

SCHILLING, A.C. **Amostragem da diversidade de espécies arbóreas em florestas tropicais: padrões e limitações de algumas medidas**. 2007. 83 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais. Opção em Conservação de Ecossistemas Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

SCHOBBENHAUS, C.; SILVA, C.R. **Projeto geoparque Vale do Ribeira Serviço Geológico do Brasil** (CPRM). 2006. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/Geo_Site/index.htm>. Acesso em: 05 mar. 2008.

SEGER, C.D.; DLUGOSZ, F.L.; KURASZ, G.; MARTINEZ, D.T.; RONCONI, E.; MELO, L.A.N.; BITTENCOURT, S.M.; BRAND, M.A.; CARNIATTO, I.; GALVÃO, F.; RODERJAN, C.V. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Floresta,** Curitiba, v. 35, n. 2, p. 291-301, 2005.

SENTELHAS, P.C.; PEREIRA, A.R.; MARIN, F.R.; ANGELOCCI, L.R.; ALFONSI, R.R.; CARAMORI, P.H.; SWART, S. **Balanços hídricos climatológicos do Brasil – 500:** balanços hídricos de localidades brasileiras. Piracicaba: ESALQ, 1999. 1 CD-ROM.

SHEPHERD. G.J. **FITOPAC:** manual do usuário. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Botânica, 1994. 46 p.

SILVA, D.W. **Florística e Fitossociologia de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Análise de duas populações de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, PR**. 2003. 160 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SONEGO, R.C.; BACKES, A.E; SOUZA, A.F. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 21, p. 943-955, 2007.

SOUZA. V.C.; LORENZI. H. **Botânica sitemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira baseado em APG II. Nossa Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 704 p.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no estado de São Paulo (Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 217-223, 1999.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.123 p.

WATZLAWICK, L.F; SANQUETTA, C.R.; VALÉRIO, A.F; SILVESTRE R. 2005.Caracterização da composição florística e estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, no município de General Carneiro (PR). **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais,** Guarapuava, v. 1, p. 229-237, 2005.

WHITTAKER, R.H. Evolution and measurement of species diversity. **Táxon,** Vienna, v. 21, p. 213-251, 1972.

4 RELAÇÕES FLORÍSTICAS ENTRE TRECHOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO

Resumo

O presente estudo teve como objetivo investigar as relações florísticas entre a Floresta Ombrófila Mista que ocorre na região sul do país com a Floresta Ombrófila Mista que ocorre de forma fragmentada no estado de São Paulo, além de verificar a influência da Floresta Ombrófila Densa montana/altomontana no estado de São Paulo sobre a Floresta Ombrófila Mista no mesmo estado. Para a comparação da similaridade florística entre as comunidades florestais no estado de São Paulo, incluíram se na analise 30 estudos e para as comparações entre a Floresta Ombrófila Mista foram listados 19 trabalhos. Foram realizados dois métodos de analise multivariada: 1) método de classificação utilizado foi a Análise de Agrupamento Hierárquico que gera o dendrograma; e 2) ordenação utilizadando a Análise de Coordenadas (DCO). Observou se que não há nenhuma distinção da flora presente na Floresta Ombrófila Densa ou Mista na mesma faixa altutudinal, exceto pela a presença de populações de *Araucaria angustifolia* em alguns trechos. A separação entre as duas formações é restrita ao critério fisionômico, já que a *Araucaria angustifolia* destaca-se entre as emergentes da Floresta Ombrófila Mista.

Palavras-chave: Análise multivariada; Araucária*;* São Paulo

Abstract

The goal of the present study was to contribute for the understanding of the floristic relationship between the Southern Ombrophilous Mixed Forest and the naturally fragmented São Paulo state Ombrophilous Mixed Forest. Also, we evaluated the influence of the Ombrophilous Mountain Dense Forest on the composition of Ombrophilous Mixed Forest, both in the São Paulo state, SE, Brazil.We did classification and ordination multivariate analysis to assess the floristic relationship between the existent Ombrophilous Mixed Forest remaining in the South and Southeast of Brazil. We did the same analysis to evaluate the influence of Ombrophilous Dense Forest on the composition of araucaria forest in São Paulo state. We found a clearly disjunction between the Brazilian South remaining forests and the Southeast remaining forests. We did not find a clear separation between Ombrophilous Dense and Mixed Forest areas in the same altitudinal ranges, in São Paulo state. The separation between these two formations, in São Paulo state, is restrict to physiognomic criteria, since that Araucaria angustifolia is an important emergent tree only in the Ombrophilous Mixed Forest.

Keywords: Multivariate analysis; Araucária; São Paulo

4.1 Introdução

A espécie típica da Floresta Ombrófila Mista, *Araucaria angustifolia,* possui dispersão paleogeográfica que sugere ocupação diferente da atual. Recentemente constatou-se a ocorrência de fósseis (fragmentos de caules) de representantes desta espécie em terrenos juracretácicos no nordeste Brasileiro. Fósseis semelhantes foram encontrados no planalto Meridional em Santa Maria da Boca do Monte, RS. (IBGE, 1992).

Após a estabilização das condições climáticas posteriores ao Quaternário, a Floresta Ombrófila Mista distribui-se por 20 milhões de hectares em território brasileiro, estendendo-se de forma contínua desde o Rio Grande do Sul até o Paraná (figura 4.1) (REITZ et al., 1983). A partir do sul do estado de São Paulo, a Floresta Ombrófila Mista passa a ser naturalmente fragmentada, presente em refúgios florísticos nas elevadas altitudes da Serra do Mar e da Mantiqueira. (KLEIN, 1960, VELOSO et al., 1991). A ocorrência da *Araucaria angustifolia* em outras regiões, como Itatiaia no Rio de Janeiro e no estado de Minas Gerais, forma uma faixa descontínua, ocupando áreas dentro dos municípios de Itamonte, Lima Duarte, Santos Dumont e Barbacena, onde praticamente desaparecem, ressurgindo ao norte de Ouro Preto. Separadas dessa faixa há ocorrência ao norte e noroeste de São João Del Rei e no Espírito Santo (RUSCHI, 1950).

Araucaria angustifolia não se adapta bem a climas quentes. Tolera, contudo, umidade do ar bastante alta, embora não tolere a umidade elevada do solo. Segundo a classificação climática de Köppen, esta espécieria encontra-se numa área de clima mesotermal do tipo C (MATTOS, 1994).

Hoehne (1930), em uma viagem entre São Paulo e Curitiba, fez de suas anotações de viagem, uma das primeiras publicações referente a esta fisionomia. Esta região foi denominada de “Araucarilândia” pelo o autor e, já neste período, o mesmo alerta para a intensa exploração econômica da espécie.

A maior parte dos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo encontram-se próximos ao Estado do Paraná, na bacia hidrográfica do Alto Paranapanema (131.876 ha, dos quais apenas 14% correspondem à floresta primária), e o restante são remanescentes dos refúgios florísticos presentes nas elevadas

altitudes da bacia hidrográfica do Paraíba do Sul e Mantiqueira (42.805 ha, dos quais apenas 39% de floresta primária).

Neste contexto, este trabalho pretende colaborar para o entendimento das relações florísticas entre a Floresta Ombrófila Mista que ocorre de forma contínua no sul do país e a Floresta Ombrófila Mista que ocorre fragmentada na estado de São Paulo, apresentando as relações entre ambas. Também foi investigada a influência da flora oriunda da Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana e Altomontana sobre a composição florística das Florestas Ombrófila Mista.

4.2 Metodologia

Para a comparação da similaridade florística de trechos de Floresta Ombrófila Mista, nas regiões sul e sudeste do Brasil foram selecionados todos os estudos florísticos e fitossociológicos, realizados nos estados de Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo (tabela 4.1). Já para a verificação da influência da Floresta Ombrófila Densa na flora da Floresta Ombrófila Mista paulista foram selecionados os estudos estabelecidos no estado de São Paulo, dentro dos limites da floresta Submontana até Altomontana (VELOSO; GÓES-FILHO 1982). Os trabalhos selecionados possuem cota de no mínimo 300 m de altitude, chegando a elevações superiores a 1500 m de altitude (tabela 4.2).

Elaborou-se um banco de dados, copilando-se listagens de espécies arbustivas ou arbóreas amostradas em levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados na Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana e Altomontana no estado de São Paulo e Floresta Ombrófila Mista no estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Foram consideradas somente as espécies identificadas no nível específico, tendo sido excluídas aquelas representadas apenas no nível de gênero e família. A matriz foi construída de modo que os objetos (linhas) foram as espécies registradas e os descritores (colunas) o código da localidade onde foi realizado o estudo.

Procurou-se utilizar levantamentos realizados em amostras com pelo menos um hectare e com diâmetro de inclusão a 5 cm de diâmetro na altura do peito (1,30m). No

entanto, alguns levantamentos com desenho experimental diferente (menor área amostral e maior diâmetro de inclusão) também foram considerados devido à escassez de trabalhos.

O método de classificação utilizado foi a Análise de Agrupamento Hierárquico (Cluster) (VAN TONGEREN, 1995), que gera um dendrograma que apresenta os grupos formados e ligados hierarquicamente. Foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard, que é um coeficiente não linear e que trabalha com dados binários e métricos, permitindo que os valores presentes na matriz de similaridade pudessem ser utilizados tanto para a análise de classificação como para o método de ordenação. Como forma de ligação entre os grupos foram testadas a média de grupo, a ligação mínima, a ligação completa e a variância mínima (VALENTIN, 2000).

Na ordenação foi utilizada a Análise de Coordenadas Principais (PCO ou PCoA), utilizando-se a mesma matriz de similaridade baseada no índice de Jaccard, gerada na Análise de Agrupamento Hierárquico. Os resultados foram apresentados num gráfico de dispersão, indicando quais os eixos foram utilizados, a respectiva porcentagem de variância. Para a realização das analises citadas, utilizou-se o programa FITOPAC (SHEPHERD, 1994).

O índice de Shannon (PIELOU, 1975) foi utilizado para a comparação entre as diversas comunidades e, para não haver perda de informações sobre a estrutura da abundância, foi realizada a construção de diagramas (DeBenedicts 1973) utilizando o índice de Shannon (H', H'mín, H'máx) e o número total de espécies (S). Desta maneira, foi possível ter uma idéia da variação simultânea de H', (riqueza e equabilidade) entre áreas (MARTINS; SANTOS, 1999). O eixo X traz os valores de S e o eixo Y os valores de H', em cada uma das comunidades comparadas. A diversidade máxima (H'máx) é obtida quando todas as espécies são igualmente abundantes (H'máx = lnS). A diversidade mínima ocorreria quando S-1 espécies tivessem apenas um indivíduo cada uma e a espécie restante tivesse os indivíduos restantes, logo;

$N-(S-1) = N+1-S$

$H'min = lnN - [(N-S+1)/N] * ln(N-S+1)$

Onde: N padronizado = 1000

S = número total de espécies

4.3 Desenvolvimento

As famílias com elevada riqueza foram praticamente as mesmas para a Floresta Ombrófila Mista que ocorre no sul do país e no estado de São Paulo, exceto para o destaque de Asteraceae no sul e pela presença de Salicaceae em São Paulo, já para a Floresta Ombrófila Densa Submontana, Montana e Altomontana a riqueza de.espécies por família é muito próxima da Floresta Ombrófila Mista paulista, exceto pela a presença de Rubiaceae e Melastomataceae. Myrtaceae, Lauraceae e Fabaceae destacaram-se tanto em áreas de Floresta Ombrófila Mista quanto de Floresta Ombrófila Densa (figura 4.2).

Em gradientes altitudinais nos Andes, a partir das florestas de terras baixas, Lauraceae substitui Fabaceae, sendo uma das famílias com maior riqueza de espécies em elevações intermediárias. Entre as famílias com maior riqueza nas médias elevações (800-1500 m) estão Melastomataceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Moraceae e Clusiaceae, com muitas espécies de arbustos e pequenas árvores (GENTRY, 1988).

As espécies mais freqüentes na fisionomia de Floresta Ombrófila Mista foram: *Araucaria angustifolia* (19 estudos, 100 %), *Ocotea puberula* (15 estudos, 79%), *Jacaranda puberula* (15 estudos, 79%), *Sapium glandulatum* (14 estudos, 74%), *Sebastiania commersoniana* (14 estudos, 74%), *Ilex paraguariensis* (13 estudos, 69%), *Allophylus edulis* (14 estudos, 74%), *Vernonia discolor* (13 estudos, 69%), *Ocotea pulchella* (13 estudos, 69%), *Matayba elaeagnoides* (13 estudos, 69%), *Ilex theezans* (12 estudos, 63%), *Styrax leprosus* (12 estudos, 63%), *Cedrela fissilis* (12 estudos, 63%), *Schinus terebinthifolius* (10 estudos, 53%) e *Clethra scabra* (10 estudos, 53%).

Com exceção de *Araucaria angustifólia,* não houve nenhuma espécie que tenha ocorrido em todos os levantamentos na Floresta Ombrófila Mista. *Campomanesia xanthocarpa* ocorreu em todos os levantamentos florísticos analisados na Floresta Ombrófila Mista, exceto em Campos do Jordão-SP. Esta espécie também possui ampla distribuição na Floresta Ombrófila Densa, portanto não é uma espécie exclusiva da Floresta Ombrófila Mista. Outra espécie bastante comum nas duas formações analisadas é *Ocotea pulchella,* pois foi observada em 13 estudos na Floresta Ombrófila Mista e em 10 estudos na Floresta Ombrófila Densa.

A diversidade de espécies latifoliadas no estrato superior varia de acordo com a área geográfica. Segundo Romariz (1996), nos estados de Paraná e Santa Catarina predominam *Ocotea porosa*, *Ilex paraguariensis* e outras espécies de Lauraceae. No Rio Grande do Sul a primeira espécie desaparece, mas outras espécies valiosas *Cedrela fissilis*, *Mimosa scabra* e *Tapebuia* spp. passam a predominar na área.

Na Floresta Ombrófila Mista paulista, houve a presença de dez espécies comuns as três áreas analisadas: *Araucaria angustifolia, Cabralea canjerana, Casearia decandra, Dasyphyllum spinescens, Ilex amara, Ilex taubertiana, Jacaranda puberula, Myrcia rostrata, Ocotea bicolor e Solanum pseudoquina.*

Em São Paulo espécies como *Araucaria angustifolia, Podocarpus lambertii* e *Drimys brasiliensis* são encontradas em elevadas altitudes, o clima temperado e a sazonalidade de temperaturas com incidência de geadas, proporcionando a manutenção destas espécies características na Floresta Ombrófila Mista. *Ilex theezans e Styrax leprosus* são espécies comuns nessa formação e ocorrem a na região Sul do Brasil. A presença de espécies típicas da Floresta Ombrófila Mista corrobora a hipótese levantada por Ab'Sáber (1992), segundo o qual teria havido uma retração da vegetação arbórea em toda região sul e sudeste do Brasil, com exceção de áreas de refugio, como é o caso de Campos do Jordão.

Na Floresta Ombrófila Densa algumas espécies foram registradas em mais de 50% dos estudos analisados; *Cabralea canjerana, Alchornea triplinervia, Guapira opposita, Casearia sylvestris, Cupania oblongifolia, Casearia decandra, Tapirira guianensis, Rollinia sericea, Maytenus robusta, Endlicheria paniculata, Sorocea bonplandii, Myrcia rostrata* e *Amaioua guianensis.* Destas, apenas *Cabralea canjerana* e *Casearia decandra* também foram amostradas nas três áreas de Floresta Ombrófila Mista.

A Floresta Ombrófila Mista apresentou índices de diversidade (H') entre 2,2 e 3,8 e riqueza entre 41 e 124 espécies (figura 4.7). No entanto, dois trabalhos foram a exceção à esse padrão: o realizado em Campos do Jordão-SP (LOS, 2004) e o em Barra do Chapéu (Capitulo 3). Os dois trabalhos apresentam riqueza muito elevada

(acima de 120 espécies) e similar aos valores encontrados para a Floresta Ombrófila Densa (figura 4.8).

Apesar das diferenças nos procedimentos de amostragem, o que dificulta a comparação, o número de espécies e o índice de Shannon apresentam variações para esta fisionomia de Floresta Ombrófila Mista, quando comparados com outros 15 estudos (tabela 1.5). O índice encontrado por Seger et al. (2005) em Pinhais, PR, destaca-se como o menor para esta formação vegetal, correspondendo ao valor de 2,18. Segundo os autores esta área possui diversos indícios de exploração antrópica, o que poderia explicar este baixo índice. Negrelle e Silva (1992) estudaram a Floresta Ombrófila Mista em Caçador-SC e obtiveram o índice de diversidade de Shannon mais elevado que se têm conhecimento: 8,1 nat ind-¹. Embora este dado tenha sido publicado, deve ter ocorrido algum tipo de engano nos cálculos, pois o maior índice de diversidade já registrado para florestas no Brasil foi de 5,5 nat. Ind-¹ em uma área de 1,02 ha, no município de Santa Teresa-ES, com 442 espécies (THOMAZ; MONTEIRO, 1997).

Por meio da análise de classificação pode-se afirmar que há grande variação na composição de espécies da Floresta Ombrófila Mista. De modo geral, a área contínua de floresta de araucária presente na região sul do Brasil, nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina, compartilham grande número de espécies (Grupo 1, figura 4.3). No entanto, o levantamento realizado em Barra do Chapéu, no sul do Estado de São Paulo, mostrou-se isolado desse grupo (código BC, figura 4.3). Já os inventários realizados nos refúgios da Mantiqueira, no município de Campos do Jordão-SP, formaram um segundo grupo (Grupo 2, figura 4.3), mas com baixa similaridade entre as áreas.

Os mesmos trechos de Floresta Ombrófila Mista, avaliados pela técnica de ordenação, apresentaram pequenas diferenças em relação aos resultados obtidos na classificação (Figura 4.4). Na análise de ordenação também foi possível notar a formação de um grupo bastante coeso, formado pelos inventários realizados no Sul do Brasil. No entanto, ao longo do eixo 1 nota-se a separação de três inventários realizados em Curitiba (códigos CU1, CU2 e CU3) que não haviam sido diferenciados no dendrograma (Figura 4.3). A separação das florestas de araucária paulistas também

se torna mais evidente na análise de ordenação, já que as três áreas (Códigos CJ1, CJ2 e BC) separam-se claramente das demais pelo eixo 2.

A maior riqueza de espécies inventariadas nas florestas de araucária de Curitiba (Tabela 4.1) pode ter contribuído para a distinção dessas áreas na análise de ordenação. Já dois dos três inventários realizados em São Paulo apresentaram número de espécies muito superior ao encontrado nas regiões sulinas (acima de 120 espécies), o que pode ter influenciado a separação das localidades paulistas tanto na análise de ordenação quanto na análise de classificação.

A elevada riqueza registrada nas florestas de araucária paulistas está relacionada à contribuição que essa formação recebe das áreas de Floresta Ombrófila Densa no entorno. Essa hipótese foi constatada por meio da comparação florística entre as áreas de Floresta Ombrófila Mista avaliadas neste estudo e trechos de Floresta Ombrófila Densa presente em elevadas altitudes da Serra do Mar e de Paranapiacaba.

Por meio da análise de classificação entre áreas de Floresta Ombrófila Densa e Mista do estado de São Paulo verificou-se que há grande variação na composição de espécies de uma localidade para outra, pois os grupos formados apresentaram baixa similaridade florística. Foram detectados seis grupos principais (figura 4.5), com o isolamento de um levantamento em Ubatuba (Código UB2). É importante destacar que a similaridade florística entre grupos de Floresta Ombrófila Densa foi muitas vezes menor (grupos 1, 2 e 3 em relação aos grupos 5 e 6) do que entre áreas de Floresta Ombrófila Mista (grupo 4) e Densa (grupos 5 e 6).

Com a análise de ordenação obteve-se o mesmo resultado: as localidades de Floresta Ombrófila Mista não se diferenciaram das áreas de Floresta Ombrófila Densa (Figura 4.5). Novamente o eixo 1 parece refletir a variação na riqueza de espécies inventariadas: as localidades com valores negativos no eixo 1 representam áreas com elevado número de espécies (acima de 150) na Serra de Paranapiacaba.

t

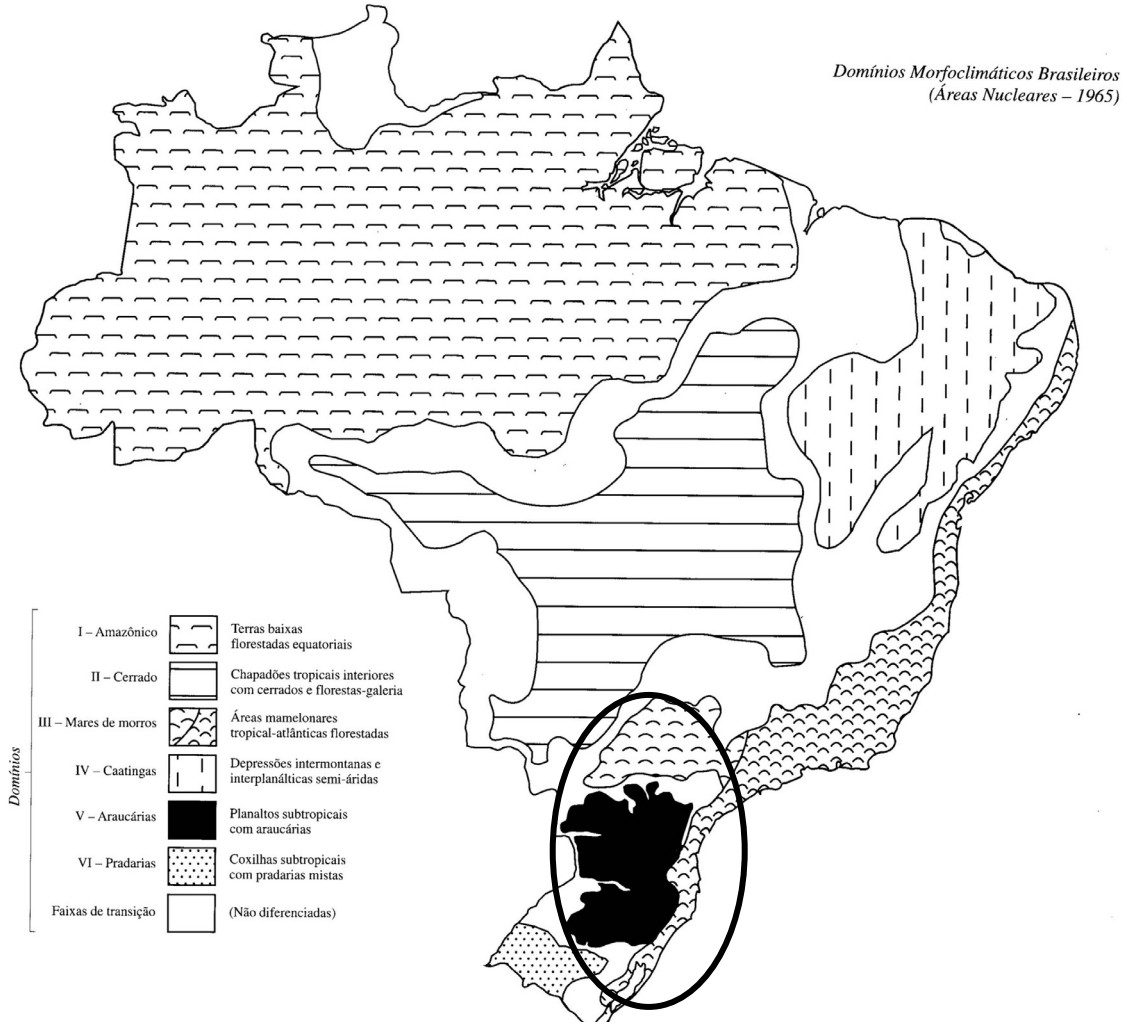


Figura 4.1 - Mapa das principais formações no Brasil com ênfase a Floresta Ombrófila Mista que occorre de forma continua no sul do Brasil

Adaptado Ab' Saber (2005).

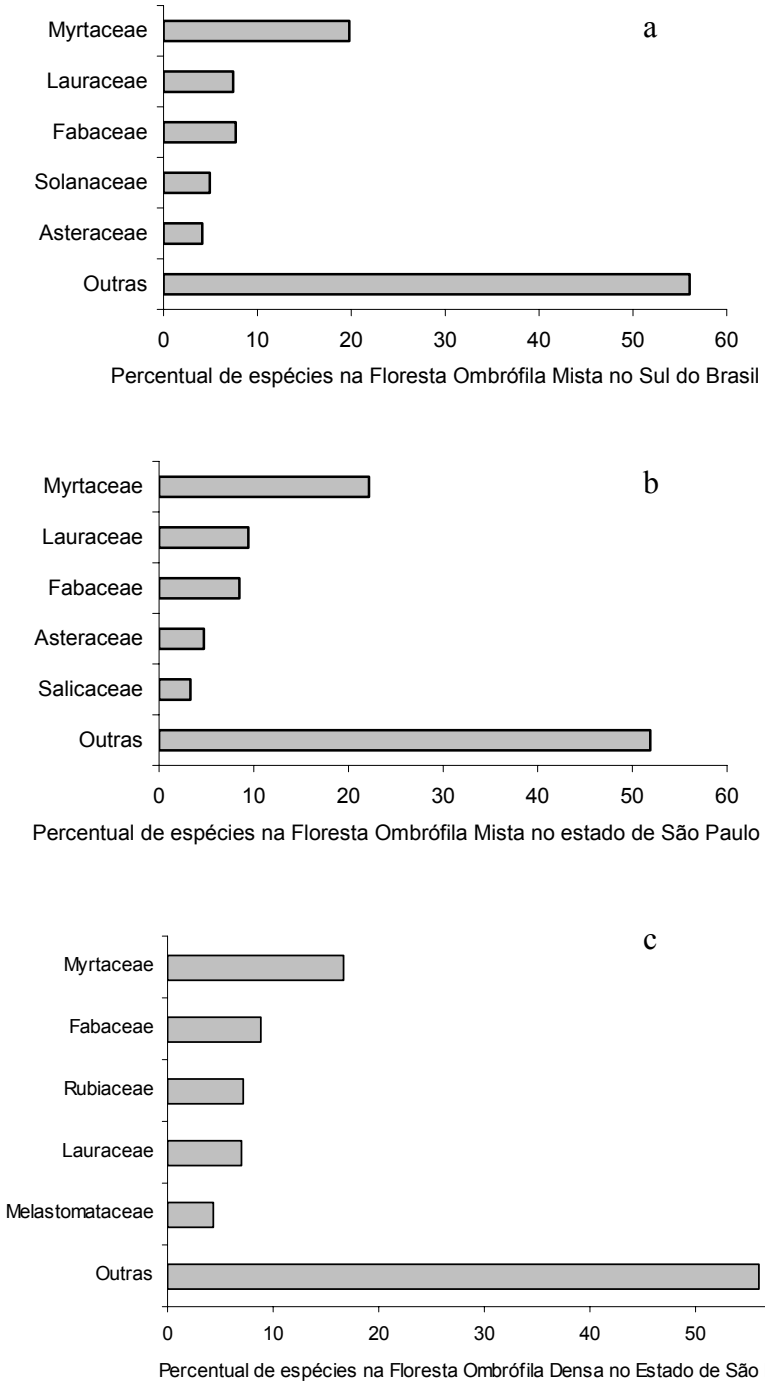


Figura 4.2 - Percentual de espécies por família em trecho de Floresta Ombófila Mista na região sul do país(a), no estado de São Paulo (b)e Floresta Ombrófila Densa no estado de São Paulo (c), Brasil

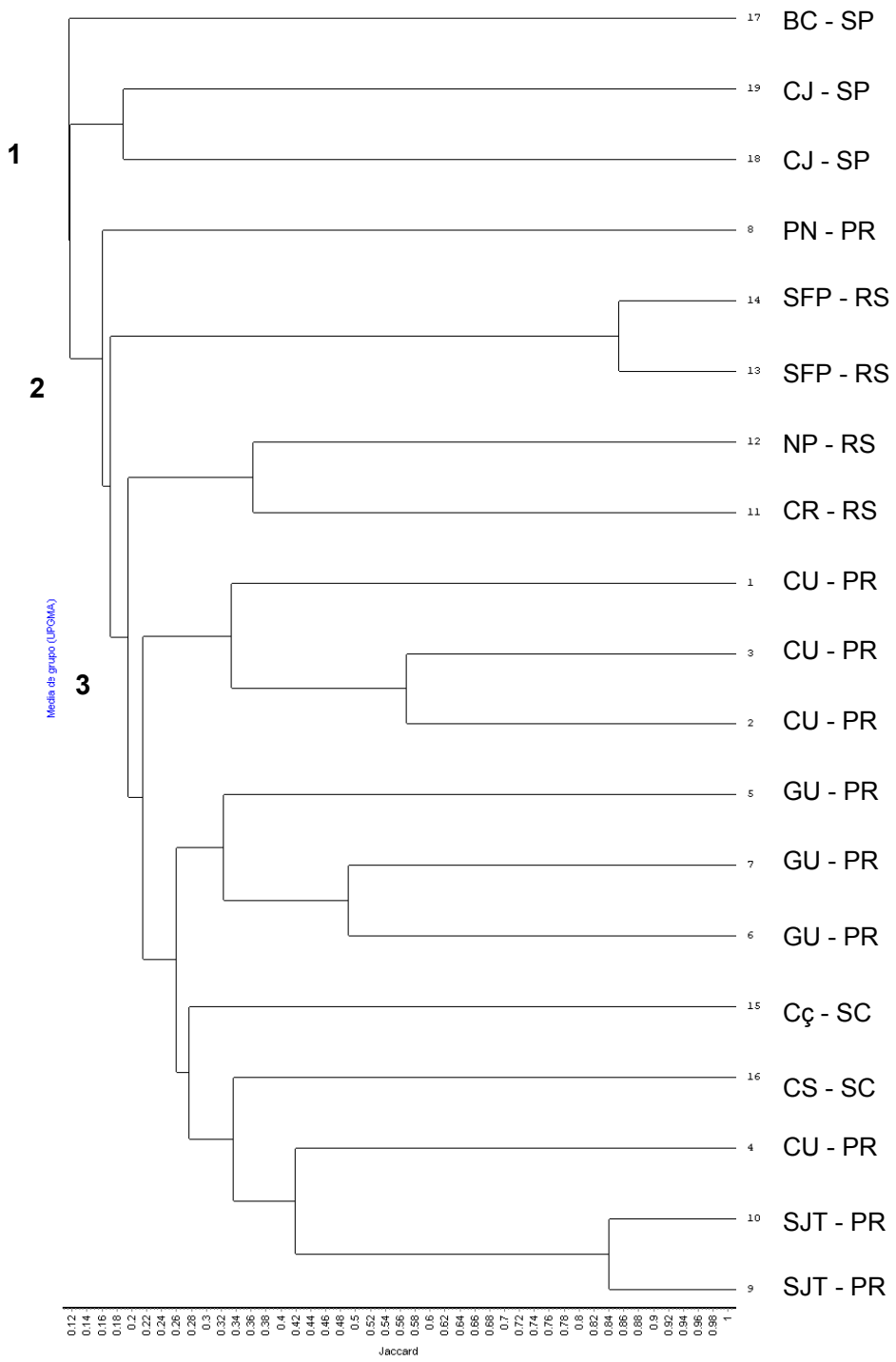


Figura 4.3 - Dendrograma de similariedade florística entre os levantamentos fitossocilógicos realizados em áreas de Floresta Ombrófila Mista, utilizando como coeficiente o índice de Sorensen e agrupando as localidades pelo método de média de grupo (UPGMA). Códigos das localidades são os mesmos da tabela 4.1

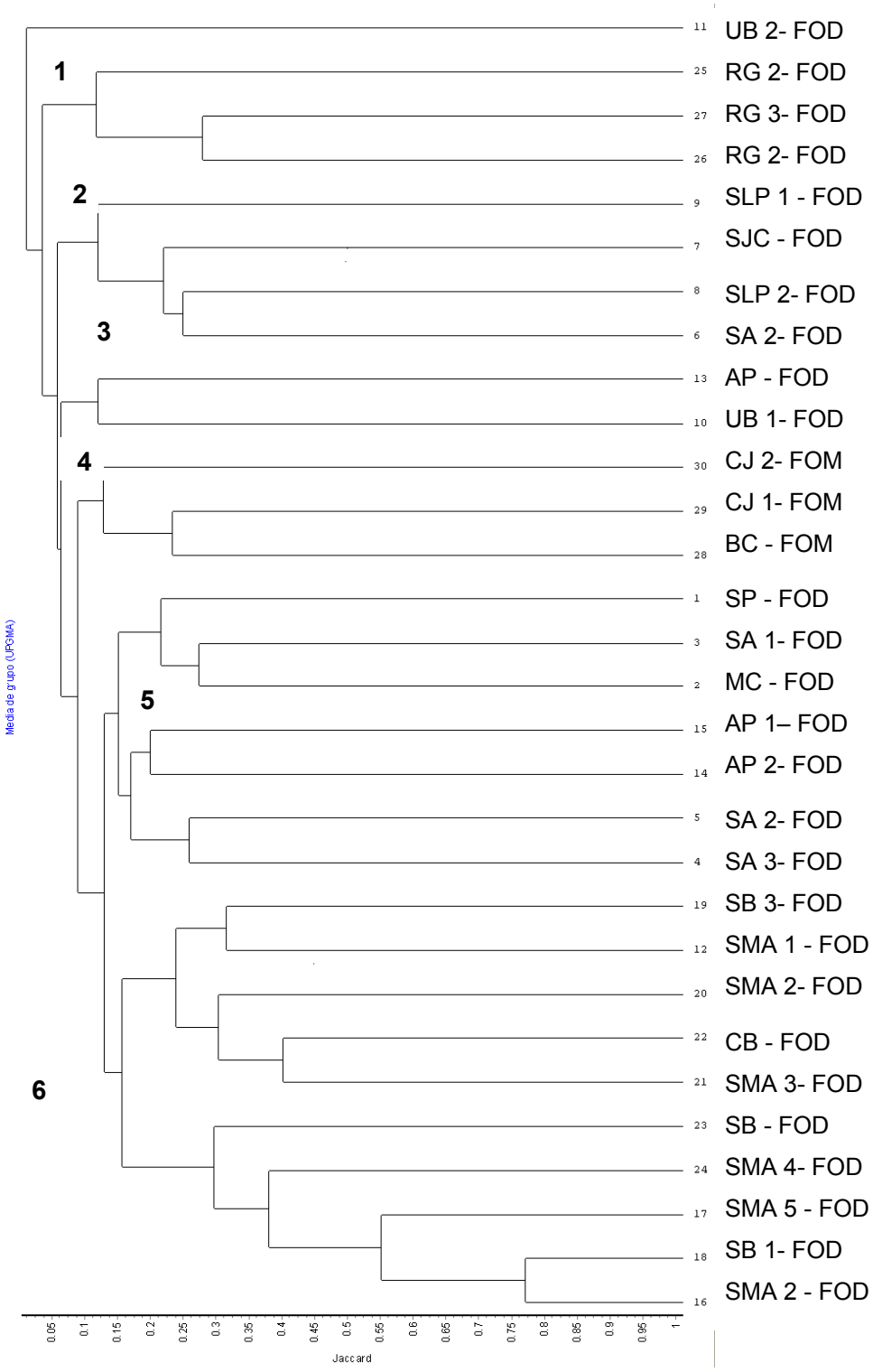


Figura 4.4 - Dendrograma de similariedade florística entre os levantamentos fitossocilógicos realizados em áreas de Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo, utilizando como coeficiente o índice de Sorensen e agrupando as localidades elo método de média de grupo (UPGMA). Códigos das localidades são os mesmos da tabela 4.2

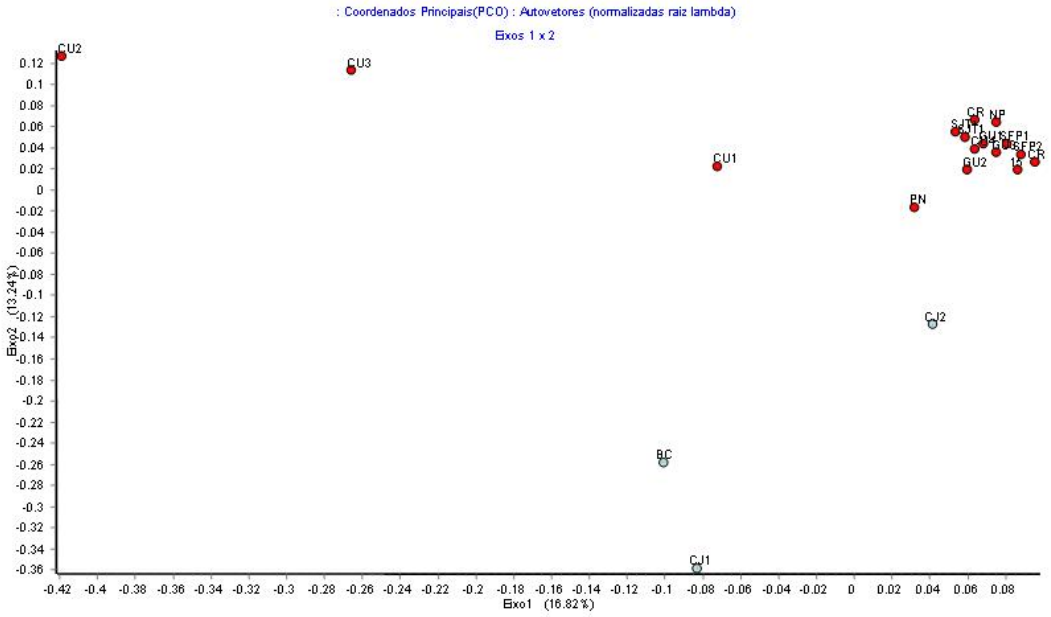


Figura 4.5 - Ordenação por analise de correspondência (PCO) dos levantamentos floristicos e fitossociológicos realizados em áreas de Floresta Ombófila Mista na região sul do país e no estado de São Paulo

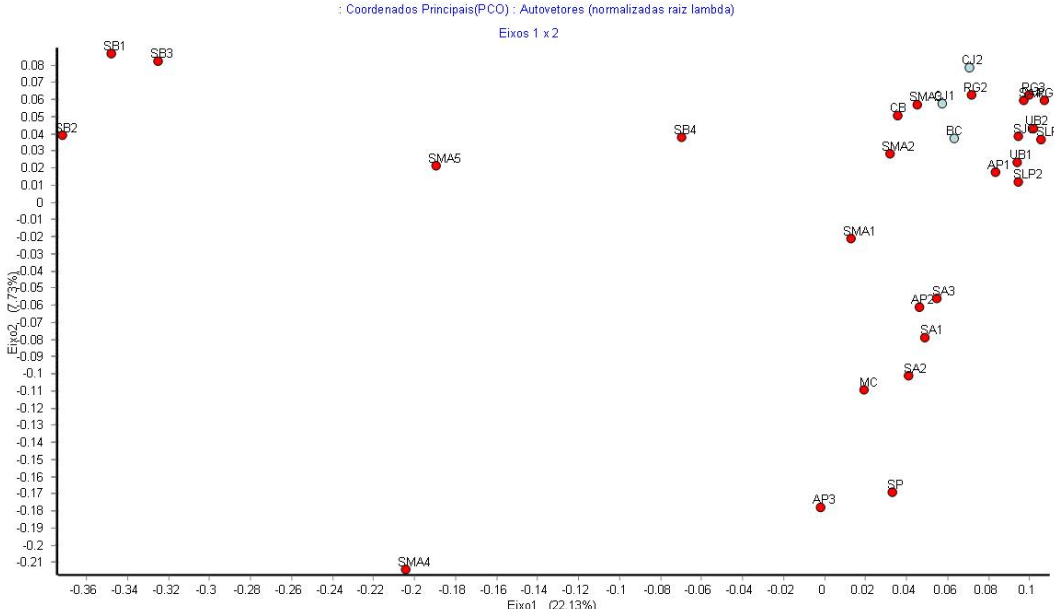


Figura 4.6 - Ordenação por analise de correspondência (PCO) dos levantamentos floristicos e fitossociológicos realizados em áreas Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista no estado de São Paulo

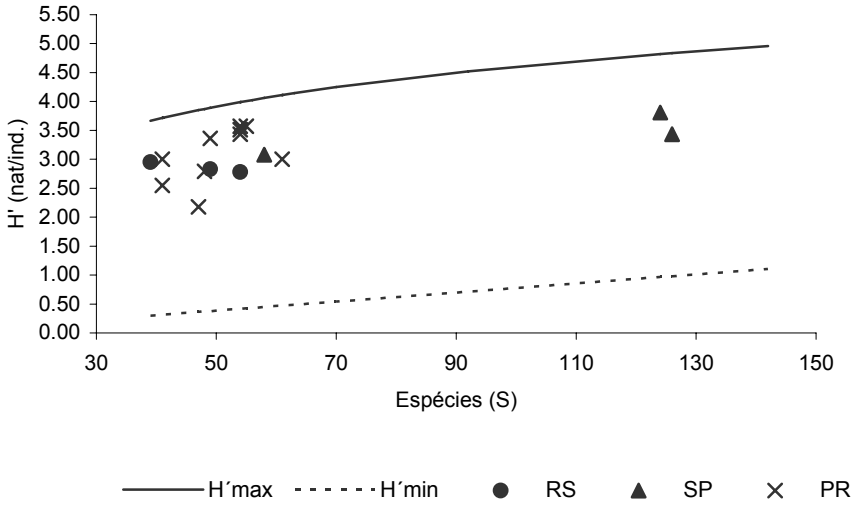


Figura 4.7 - Índice de diversidade de Shannon em Floresta Ombrófila Mista nos estados de Paraná (PR), Rio Grande do Sul (RS) e São Paulo (SP), Brasil, sua relação com riqueza (S), diversidade máxima (H´max), e diversidade mínima (H´min)

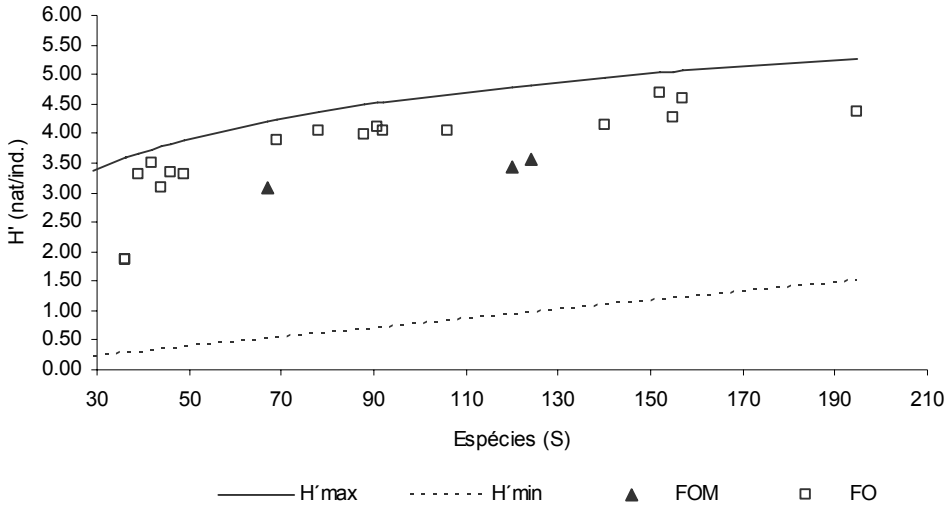


Figura 4.8 - Índice de diversidade de Shannon em Floresta Ombrófila Densa Sub.montana, Montana e Alto Montana (FO) e Floresta Ombrófila Mista (FOM) no estado de São Paulo, Brasil, e sua relação com riqueza (S), diversidade máxima(H´max), e diversidade mínima (H´min)

Tabela 4.1 - Levantamentos florísticos e fitossociológicos utilizados na comparação florística entre áreas de Floresta Ombrófila Mista nos estados de Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo

Cod.	Autor	Localidade	FV	Lat.	Long.	Alt. (m)	Diam. (cm)	S	H'
CU 1	Rondon Neto, M. R. et al. 2002 (b)	Curitiba-PR	Mm	25° 26'	49° 14'	-	5,0	77	3,4
CU 2	Kozera, C. et al. 2006.	Curitiba-PR	Mm	-	-	900	3,3	103	-
CU 3	Kozera, C. 2005.	Curitiba-PR	Mm	-	-	900	10,0	77	3,6
CU 4	Watzlawick *el al*. 2005.	General Carneiro-PR		26°26'	51°25'	-	3,3	39	3,2
GU 1	Cordeiro & Rodrigues 2007.	Guarapuava-PR	Ml	25°21'	51°28'	1.070	4,8	45	2,7
GU 2	Silva, D. W. 2003.	Guarapuava-PR		25°21'	51°28'	-	-	55	3,3
GU 3	Silva, D. W. 2003.	Guarapuava-PR		25°21'	51°28'	-	-	42	2,5
PN	Seger. C. D. et al. 2005.	Pinhais-PR	Mm	25° 24'	49° 07'	900	5,0	41	2,2
SJT 1	Durigan, 1999.	São João do Triunfo-PR	Mm	25° 34'	50° 05'	780	10,0	51	3,51
SJT 2	Sanqueta, C. R. et al. 2002.	São João do Triunfo-PR		25° 34'	50° 05'	780	10,0	65	-
CR	Rondon Neto, M. R. et al. 2002 (a)	Criúva-RS	Mm	29°00'	55° 56'	860	5,0	37	2,8
NP	Nascimento, A R. T. et al. 2001.	Nova Prata-RS		28° 56'	51° 53'	-	9,5	55	-
SFP 1	Sonego el al. 2007.	São Francisco de Paula-RS	Mm	29° 27'	50°25'	923	5,0	41	2,9
SFP 2	Sonego el al. 2007.	São Francisco de Paula-RS	Mm	29° 27'	50°25'	923	10,0	41	2,8
CÇ	Negrelle, R. A et al. 1992.	Caçador-SC	Ml	26° 47'	51° 01'	1.100	5,0	43	-
CS	Formento, S. et al. 2004.	Campo Belo do Sul-SC	Ml	28°00'	50° 49'	1.017	3,3	70	-
BC	este trabalho 2008.	Barra do Chapéu-SP	Mm	24°28'	49°01'	900	5,0	123	3,8
CJ 1	Los, M. 2004.	Campos do Jordão-SP	Mm	22° 45'	45° 30'	1500	5,0	120	3,4
CJ 2	este trabalho 2008.	Campos do Jordão-SP	Ml	22° 45'	45° 30'	1.467	5,0	58	3,0

Cod.= Código da localidade, FV= Fisionomia vegetal: MM – Floresta Ombrófila Mista Montana e ML – Floresta Ombrófila Mista Altomontana; Lat. = latitude; Long. = longitude; Alt. = altitude; Diam.= diâmetro à altura do peito (1,3); H = Índice de Shannon e S = Número de espécies

Tabela 4.2 - Levantamentos florísticos e fitossociológicos utilizados na comparação florística entre áreas de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Ombróflia Densa sub Montana, Montana e alto montana Densa no estado de São Paulo

Cod.	Autores	Localidade	FV	Long.	Lat.	Alt.	Diam.	S
SP	Baitello et al. 1992.	São Paulo -SP	DM	46º 26'	23º 22'	850-1.200	>10	140
MC	Tomasulo & Cordeiro 2000.	Moji das Cruzes - SP	DN	-	-	807-1.140	>4,8	133
SA 1	Mantovani et al. 1991.	Salesópolis - SP	DL	-	-	-	>4,8	29
SA 2	Mantovani et al. 1991.	Salesópolis - SP	DL	-	-	-	>4,8	39
SA 3	Mantovani et al. 1991.	Salesópolis - SP	DL	-	-	-	>4,8	42
SA 4	Mantovani et al. 1991.	Salesópolis - SP	DL	-	-	-	>4,8	46
SJC	Silva 1989	São José dos Campos - SP	DM	45º 52'	23º 12'	640-1.040	>4,8	195
SLP 1	Tabarelli et al.1994.	São Luiz do Paraitinga - SP	DM	46º 30'	24º 21'	-	>3,2	36
SLP 2	Tabarelli et al.1994.	São Luiz do Paraitinga - SP	DM	47º 30'	25º 21'	-	>3,2	36
UB 1	Sanchez 1999.	Ubatuba - SP	DM	-	-	600	>4,8	106
UB2	Sanchez 1999.	Ubatuba - SP	DM	-	-	1.000	>4,8	91
SMA 1	Dias 1993.	São Miguel Arcanjo - SP	DM	-	-	760	>10	152
AP	Godoy 2001.	Apiaí e Iporanga - SP	DM			600	>4,8	49
AP 1	Godoy 2001.	Apiaí e Iporanga - SP	DM	-	-	600	>4,8	44
AP 2	Godoy 2001.	Apiaí e Iporanga - SP	DM	-	-	670	>4,8	92
SB 1	Dias, A.C. 2004.	Sete Barras - SP	DM	24º 00'	47º55'	-	>5	155
SB 2	Dias, A.C. 2004.	Sete Barras - SP	DM	-	-	-	>5	157
SB 3	Aguiar, O. T. 2003.	Sete Barras - SP	DM	24º03	47º59'	800	>5	108
SB 4	Dias, A.C. et al. 2000.	Sete Barras - SP	DM	24º00'	47º 45'	--	≥10	152
SMA 2	Custodio Filho, A. 2002.	São Miguel Arcanjo - SP	DM	24 º 00'	48 º00'	1.000	≥10	69
SMA 3	Custodio Filho, A. 2002.	São Miguel Arcanjo - SP	DM	24 º 00'	48 º00'	800	≥10	78
CB	Custodio Filho, A. 2002.	Capão Bonito - SP	DM	24 º 00'	48 º00'	600	≥10	88
SMA 4	Rodrigues et al, 2004.	Sete Barras - SP	DS	24º00'	47º 45'	350	>5	205
SMA 5	Lima, R.A.F. & Moura, L.C. 2006.	São Miguel Arcanjo - SP	DM	24º20'	47º44	700-900	-	156
RG 1	Nascimento, F. H. F. 1994.	Riberão Grande - SP	DM	24º 16'	48º 25'	-	-	23
RG 2	Nascimento, F. H. F.1994.	Riberão Grande - SP	DM	24º 16'	48º 25'	-	-	52
RG 3	Nascimento, F. H. F.1994.	Riberão Grande -SP	DM	24º 16'	48º25'	-	-	33
CJ1	Los, M, 2004.	Campos do Jordão - SP	MM	24°28'	49°01'	1.467	>5	120
CJ2	Souza, R.P.M. 2008.	Campos do Jordão - SP (este estudo)	ML	22° 45'	45° 30'	1500	>5	58
BC	Souza, R.P.M. 2008.	Barra do Chapéu - SP (este estudo)	ML	22° 41'	45° 27'	900	>5	123

Cod.= Código da localidade, FV= Fisionomia vegetal: MM – Floresta Ombrófila Mista Montana; ML – Floresta Ombrófila Mista Altomontana; DS – Floresta Ombrófila Densa Submontana; DN – Floresta Ombrófila Densa Montana e DL – Floresta Ombrófila Densa Altomontana; Lat. = latitude; Long. = longitude; Alt. = altitude; Diam.= diâmetro à altura do peito (1,3); H = Índice de Shannon e S = Número de espécies

Referências

AB'SABER, A.N. A Serra do Japi, sua origem geomorfológica e a teoria dos refúgios. In: MORELLATO L.P. (Org.). **Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp; FAPESP, 1992. p. 12-23.

_____. **Os domínios de natureza no Brasil:** potencialidades paisagísticas. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2005. 160 p.

AGUIAR, O.T. **Comparação entre métodos de quadrantes e parcelas na caracterização da composição florística e fitossociológica de um trecho de floresta ombrófila densa no Parque Estadual "Carlos Botelho" – São Miguel Arcanjo, São Paulo**. 2003. 119 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

BAITELLO. J.B.; AGUIAR. O.T.; ROCHA. F.T.; PASTORE. J.A. & ESTEVES. R. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) – SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Revista do Instituto Florestal, 1992. v. 4, p. 291-298.

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, W.A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, p. 545-554, 2007.

CUSTODIO-FILHO, A. **Floresta Ombrófila Densa em diferentes altitudes no Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil.** 2002. 165 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

DEBENEDICTIS, P.A. On the correlation between certain diversity indices. **American Naturalist**, Chicago, v. 107, p. 295-302, 1973.

DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual de Carlos Botelho. SP, Brasil.** 2004. 166 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

DIAS, A.C. **Estrutura e diversidade do componente arbóreo e a regeneração do palmito (*Euterpe edulis*) em um trecho de mata secundária, no Parque Estadual de Carlos Botelho, SP**. 1993. 126 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

DIAS, A.C.; CUSTODIO-FILHO, A.; FRANCO, G.A.D.C. Diversidade do componente arbóreo em um trecho de floresta secundária, Parque Estadual de Carlos Botelho, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 127-153, 2000.

DURIGAN, M.E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR Curitiba**. 1999. 125 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Faculdade de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

FORMENTO, S.; SCHORN, L.A.; RAMOS, A.B. Dinâmica estrutural de uma Floresta Ombrófila Mista em Campo Belo do Sul, SC. **Revista Cerne,** Lavras, v.10, n. 2, p. 196-212, 2004.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. p. 16-21

GODOY, J.R.L. **Estrutura e composição específica da Mata Atlântica secundária de encosta sobre calcário e filito, no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, Iporanga, SP**. 2001. 57 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

HOEHNE, F.C. **Observações geraes e da flora e contribuições ao estudo phytophysionomia do Brasil. Araucailandia**. São Paulo: Secretaria da Agricultura e Commercio do Estado de São Paulo, 1930. 230p.

KLEIN, R.M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia**, Itajaí, v. 12, p. 17-44, 1960.

KOZERA, C.; DITTRICH, V.A.O.; SILVA, S.M. Fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, Curitiba, PR, BR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, p. 225-237, 2005.

KOZERA, C.; DITTRICH, V.A.O.; SILVA, S.M. Composição florística da floresta ombrófila mista montana do parque municipal do Barigüi, Curitiba, PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 36, p. 45-58, 2005.

LIMA, R.A.F.; MOURA, L.C. Canopy gap colonization in the Atlantic Montane Rain Forest. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 49, p. 953–965, 2006.

LOS, M.M. **Florística, estrutura e diversidade de floresta com Araucária em áreas de diferentes tamanhos**. 2004. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MANTOVANI, W.; RODRIGUES, R.R.; ROSSI, L.; ROMANIUC-NETO, S.; CATHARINO, E.L.M.; CORDEIRO, I. A vegetação na serra do mar em Salesópolis. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO, 2., 1991, São Paulo. São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1991. .v, 2, p. 348-384.

MARTINS, F.R.; SANTOS F.A.M. Técnicas usuais de estimativa de biodiversidade. **Revista Holos**, Campinas, v. 1, p. 236–267, (1999).

MATTOS, J.R. **O pinheiro brasileiro.** Lages: Arte Gráfica Princesa, 1994. 226 p.

NASCIMENTO, A.R.T.; LONGHI, S.J.; BENA, D.A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, p. 105-119, 2001.

NASCIMENTO, F.H.F. **A sucessão secundária inicial na Mata Atlântica, sobre a Serra de Paranapiacaba, Ribeirão Grande, SP**. 1994. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

NEGRELLE, R.A.B.; SILVA, F.C. Fitossociologia de um trecho de floresta com Araucária angustifólia (Bert.) O. Ktze. no município de Caçador-SC. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 24/25, p. 37-54, 1992.

PIELOU, E.C. **Introduction to mathematical ecology.** New York: Wiley-Interscience, 1975. 294 p.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, v.34/35, p. 1-525, 1983.

RODRIGUES, R.R.; IVANAUSKAS, N.M.; OLIVEIRA, A.A; NOGUEIRA, A.; CASTANHO, C.T., NOREIRA, C.M.; SAMPAIO, D.; FRANCO, G.C; BATISTA, J.L.F.; BARRETO, T.E.; SOUZA, V.C. **Diversidade, dinâmica e conservação no Estado de São Paulo: 40ha de parcelas permanentes Cananéia 2004:** relatório cientifico. Disponível em: <http://www.esalq.usp.lerf.br>. Acesso em: 05 out. 2008.

ROMARIZ, D.A. **Aspectos da vegetação do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Bio-Ciência, 1996. 60p.

RONDON-NETO, R.M.; WATZLAWICK, L.F.; CALDEIRA. M.V.W.; SCHOENINGER, E.R. Análise florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, Situada em Criúva, RS – Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, p. 29-37, 2002a.

RONDON-NETO, R.M.; KOZERA, C.; ANDRADE, R.R.; CECY, A.T.; HUMMES, A.P.; FRITZSONS, E.; CALDEIRA, M.V.W.; MACIEL, M.N.M.; SOUZA, M.K.F. Caracterização florística e estrutural de um agrupamento de Floresta Ombrófila Mista em Curitiba. PR – Brasil. **Floresta,** Curitiba, v. 32, p. 3-16, 2002b.

RUSCHI, A. Fitogeografia do Estado do Espírito Santo. Considerações geraissobre distribuição da flora no Estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão**, Santa Teresa, v. 1, p. 1-153, 1950.

SANCHEZ, M. Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 31-42, 1999.

SANQUETA, C.R.; PIZZATO, W.; PÉLLICO NETO, S.; FIGUEIREDO FILHO, A.; EISFELD, R. L. Estrutura vertical de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no centro-sul do Paraná. **Revista Floresta,** Curitiba, v. 32, n. 2, p. 267-276, 2002.

SEGER, C.D; DLUGOSZ, F.L.; KURASZ, G.; MARTINEZ, D.T.; RONCONI, E.; MELO, L.A.N.; BITTENCOURT, S.M.; BRAND, M.A.; CARNIATTO, I.; GALVÃO, F.; RODERJAN, C.V. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Floresta,** Curitiba, v. 35, n. 2, p. 291-301, 2005.

SILVA, A.F. **Composição florística e estrutura fitosociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Prof. Augusto Ruschi, São José dos Campos-SP**. 1989. 150 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1989.

SILVA, D.W. **Florística e Fitossociologia de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Análise de duas populações de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, PR**. 2003. 160 p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SHEPHERD. G.J. **FITOPAC:** manual do usuário. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Botânica, 1994. 46 p.

SONEGO, R.C.; BACKES, A.E.; SOUZA, A.F. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 21, p. 943-955, 2007.

TABARELLI, M.; VILLANI, J.P.; MANTOVANI, W. Estudo comparativo de dois trechos de floresta secundária no núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 6, p. 1-11, 1994.