

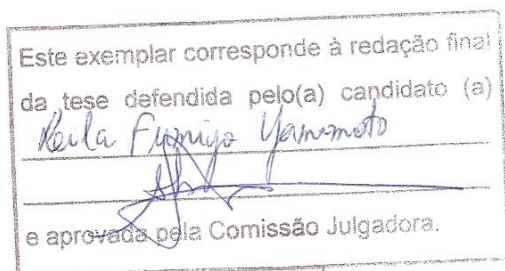
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA



LEILA FUMIYO YAMAMOTO

**FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA DE ESPÉCIES ARBÓREAS AO
LONGO DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL NO EXTREMO SUL DA
SERRA DA MANTIQUEIRA (SERRA DO LOPO) – MG/SP**



Tese apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, para a obtenção do título de Doutor em Biologia Vegetal.

Orientador: Profa. Dr^a. LUIZA SUMIKO KINOSHITA

Co-orientador: Prof. Dr. GEORGE JOHN SHEPHERD

Campinas

2009

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

Y14f

Yamamoto, Leila Fumiyo

Florística e fitossociologia de espécies arbóreas ao longo de um gradiente altitudinal no extremo sul da Serra da Mantiqueira (Serra do Lopo) – MG/SP / Leila Fumiyo Yamamoto. – Campinas, SP: [s.n.], 2009.

Orientadora: Luiza Sumiko Kinoshita.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

1. Florística. 2. Comunidades vegetais. 3. Altitudes. 4. Mantiqueira, Serra da. 5. Floresta ombrófila densa montana. I. Kinoshita, Luiza Sumiko, 1947-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

(scs/ib)

Título em inglês: Floristic and phytosociological structure of the Forest vegetation along na altitudinal gradient in the Mantiqueira Range (Serra do Lopo) – MG/SP.

Palavras-chave em inglês: Floristic; Plant communities; Altitudes; Mantiqueira Mountain Range (Brazil); Atlantic montane rain forest.

Área de concentração: Biologia Vegetal.

Titulação: Doutora em Biologia Vegetal.

Banca examinadora: Luiza Sumiko Kinoshita, Kikyo Yamamoto, Rafael Silva Oliveira, Roseli Buzanelli Torres, Lucia Rossi.

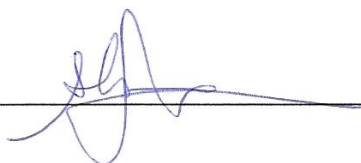
Data da defesa: 31/08/2009.

Programa de Pós-Graduação: Biologia Vegetal.

Campinas, 31 de Agosto de 2009.

BANCA EXAMINADORA

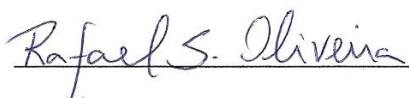
Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita
(Orientadora)



Profa. Dra. Kikyo Yamamoto



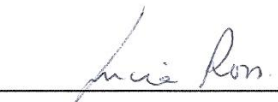
Prof. Dr. Rafael Silva Oliveira



Profa. Dra. Roseli Buzanelli Torres



Profa. Dra. Lucia Rossi



Profa. Dra. Ingrid Koch



Prof. Dr. Flavio Antonio Maës dos Santos



Prof. Dr. João Semir



Dedicatória

Ao Yukio, que esteve sempre ao meu lado, apoiando-me, incondicionalmente, em todas as fases que juntos percorremos.

Ao Lucas, luz de todos os meus dias.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Luiza S. Kinoshita, pela orientação, pela paciência, pelo apoio durante todos estes anos de trabalho.

Ao professor George J. Shepherd, pela orientação e enorme paciência em compartilhar seus conhecimentos.

À Prefeitura Municipal de Extrema, especialmente ao diretor de Meio Ambiente Paulo Henrique Pereira, pelo auxílio logístico e financeiro durante os trabalhos de campo.

À pesquisadora Dra. Roseli B. Torres, aos professores Dra. Kikyo Yamamoto e Dr. Rafael S. Oliveira, pela leitura atenciosa e pelas sugestões que ajudaram a melhorar a tese, durante a fase da pré-banca.

A todas as pessoas que me acompanharam e me auxiliaram no trabalho de campo: Antonio Geremias, Gastão B. Rodrigues, João Carlos Galvão, Leonardo D. Meireles, Flavio J.S. Gonçalves, Kazue Matsumoto, Rodrigo B. Singer, Lydianne Y S. Aona e Yukio Makino.

A todos os professores, pesquisadores e amigos que me auxiliaram na identificação do material botânico: Jorge Y. Tamashiro, Leonardo D. Meireles, Edson D. Silva, Tiago D.M. Barbosa, Kazue Matsumoto, Gustavo H. Shimizo, João B. Baitello, Marcos E.G. Sobral, João R. Stehmann, Ana Paula S. Gonçalves, Marcelo M. Egea, Renato

Goldenberg, Lydianne Y.S. Aona, Rodrigo B. Singer, Washington Marcondes-Ferreira.

Ao Leonardo D. Meireles, por ceder a planilha de dados utilizada no capítulo I.

À Renata S. Oliveira, por fazer o mapa das localidades utilizadas na análise de similaridade e pela paciência em me ajudar a resolver meus problemas com o computador.

Aos amigos de toda hora: Kazue Matsumoto e Andréia R. Barbosa.

A todos os professores e colegas do Departamento de Biologia Vegetal da UNICAMP.

À Coordenadoria do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, pela oportunidade.

À Chefia do Departamento de Biologia Vegetal, em especial ao responsável pelo Laboratório de Taxonomia Vegetal, pela utilização das dependências e equipamentos.

À Curadoria do Herbário UEC, pelo acesso ao acervo para identificação das espécies.

Ao PROAP/Capes e FAEPEX/UNICAMP, pelo auxílio na forma de diárias, para a realização do trabalho de campo.

À CAPES pela bolsa concedida.

ÍNDICE

RESUMO GERAL	1
GERAL ABSTRACT	4
INTRODUÇÃO GERAL	7

CAPÍTULO 1- Levantamento e similaridade florística da Serra do Lopo, Serra da Mantiqueira, MG/SP.

Resumo	10
Introdução	12
Material e métodos	17
Resultados e discussão	36
Referências bibliográficas	55

CAPÍTULO 2- Estrutura fitossociológica e variação altitudinal no extremo sul da Serra da Mantiqueira (Serra do Lopo) – MG/SP.

Resumo	69
Introdução	72

Material e métodos	76
Resultados e discussão	87
Referência bibliográficas	132
CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
ADENDO 1	145

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1 – Localização geográfica da Serra do Lopo	19
Figura 2 - Foto de satélite de parte da Serra da Mantiqueira	20
Figura 3 – Foto de satélite da Serra do Lopo	21
Figura 4 – Formação florestal da Serra do Lopo	22
Figura 5 – Vegetação no interior da floresta	23
Figura 6 – Alguns dos afloramentos rochosos da Serra do Lopo	24
Figura 7 - Campo de altitude da Serra do Lopo	25
Figura 8 – Cachoeira e paredão rochoso na Serra do Lopo.....	26
Figura 9 – Aspectos da Serra do Lopo com neblina	27
Figura 10 – Esquema da divisão realizada na Serra do Lopo em quatro faixas	30
Figura 11. Mapa do Sudeste e do Sul do Brasil mostrando as localidades utilizadas nas análises de similaridade	35
Figura 12 – Dendrograma do método flexível utilizando o coeficiente de Canberra	48
Figura 13 – Dendrograma do Twinspan	49
Figura 14 – Ordenação realizada pelo Decorana	51

Figura 15 – Ordenação realizada pelo PCO utilizando o coeficiente da distância euclidiana simples	51
---	----

CAPÍTULO 2

Figura 1 - Localização geográfica da Serra do Lopo	78
Figura 2 – Aspectos da Serra do Lopo com neblina	79
Figura 3 – Esquema de distribuição das parcelas ao longo do gradiente de altitude nas faces noroeste e sudeste da Serra do Lopo	82
Figura 4 – Serra do Lopo com o mapa do IBGE sobreposto	83
Figura 5 - Foto de satélite da Serra do Lopo, mostrando separadamente a face noroeste e a face sudeste	84
Figura 6 – Esquema das divisões da Serra do Lopo com os seguintes descritores: face, bloco, faixa e faixa/face	87
Figura 7 – Famílias com o maior número de espécies nas faces sudeste e noroeste da Serra do Lopo	100
Figura 8– Famílias com os maiores valores de importância (IVI) nas faces sudeste e noroeste da Serra do Lopo	102
Figura 9 – Gráfico de Whittaker do número de indivíduos por famílias na face sudeste (Joanópolis) e na face noroeste (Extrema) da Serra do Lopo	104

Figura 10 - Gráfico de Whittaker do número de indivíduos por espécies na face sudeste (Joanópolis) e na face noroeste (Extrema) da Serra do Lopo	116
Figura 11 - Gráfico de Whittaker da distribuição da altura mínima nas amostras da face noroeste e da sudeste	118
Figura 12 - Gráfico de Whittaker da distribuição da altura máxima nas amostras da face noroeste e da sudeste	118
Figura 13 - Diagrama com o número de ramos nas amostras da face noroeste (Extrema) e da face sudeste (Joanópolis)	119
Figura 14 - Resultado da análise de variância utilizando os fatores Bloco/Face. As variáveis testadas foram média de altura ($p=0,03$) e altura máxima ($p=0,000$)	122
Figura 15 - Resultado da análise de variância utilizando os fatores Bloco/Face. A variável testada foi número de espécies ($p= 0,041$)	123
Figura 16 - Análise de variância utilizando os fatores Bloco/Face. As variáveis testadas foram número de indivíduos, densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, média do diâmetro, volume médio, área basal	124/125

Figura 17 - Diagrama de ordenação de uma Ca (Análise de correspondência) calculado a partir da abundância das espécies na Serra do Lopo	127
Figura 18 - Dendrograma da análise de agrupamento pelo método de Ward (Variância mínima), utilizando o coeficiente de Canberra	128
Figura 19 - Diagrama de ordenação de uma Ca (Análise de correspondência) calculados a partir da abundância das espécies na Serra do Lopo	130

ÍNDICE DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1: Relação dos levantamentos florísticos utilizados nas análises de agrupamento e ordenação 32

Tabela 2 – Listagem das espécies presentes na Serra do Lopo e nas imediações na base da Serra 36

CAPÍTULO 2

Tabela 1 – Listagem das espécies presentes na Serra do Lopo e seu respectivo local de ocorrência 90

Tabela 2 – Parâmetros fitossociológicos das famílias coletadas na face noroeste (Extrema), Serra do Lopo 95

Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos das famílias coletadas na face sudeste (Joanópolis), Serra do Lopo 98

Tabela 4 – Número de indivíduos por família, diferenciados entre as face sudeste (Joanópolis) e noroeste (Extrema) 104

Tabela 5 – Parâmetros fitossociológicos das espécies coletadas na face noroeste (Extrema), Serra do Lopo 106

Tabela 6 – Parâmetros fitossociológicos das espécies coletadas na face sudeste (Joanópolis), Serra do Lopo 110

RESUMO GERAL

Foi realizado um levantamento florístico e fitossociológico de espécies arbóreas, ao longo de um gradiente altitudinal nas duas faces da Serra do Lopo, localizada no extremo sul da Serra da Mantiqueira, entre os estados de Minas Gerais e São Paulo.

Este trabalho teve como objetivo, conhecer a composição florística e caracterizar a estrutura das espécies arbóreas da floresta em estudo; verificar se há diferenças na composição e na estrutura fitossociológica entre a face sudeste e a face noroeste, e ao longo do gradiente altitudinal; saber com qual formação florestal a face sudeste e a face noroeste apresentam maior similaridade florística.

As coletas foram feitas entre maio de 2002 e junho de 2006. No levantamento florístico foram feitas coletas de todos os indivíduos lenhosos com mais de 3 m de altura com flores e/ou frutos. Para o estudo fitossociológico foram incluídos os indivíduos arbóreos com $DAP \geq 5$ cm. Também foram incluídos, na amostragem fitossociológica os samambaias e os indivíduos mortos com $DAP \geq 5$ e os bambus. Foram instaladas cinco parcelas de 10 X 10 m (distanto 50 m de uma de outra) nas seguintes cotas de altitudes: 1650 m, 1550 m, 1450 m, 1350 m, 1250 m e 1150 m em ambas as faces, sendo 30 na face noroeste (Extrema/MG) e 30 na face sudeste (Joanópolis/ SP), totalizando 60 parcelas. Foram, também, incluídos na listagem florística, os espécimes coletados no levantamento fitossociológico.

Foram coletadas 265 espécies de árvores, distribuídas em 143 gêneros e 55 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae (35), Fabaceae (35), Lauraceae (22), Asteraceae (11), Solanaceae (11), Rubiaceae (10), Euphorbiaceae (9) e Melastomataceae (9). Os gêneros mais ricos em espécies foram: *Eugenia* (13), *Ocotea* (10), *Solanum* (9), *Myrcia* (7), *Machaerium* (6), *Myrsine* (5), *Vernonanthura*, *Casearia*, *Ilex*, *Maytenus*, *Miconia*, *Nectandra*, *Symplocos* e *Tabebuia* com 4 espécies cada um.

No levantamento fitossociológico, foram amostrados 1074 indivíduos (531 na face noroeste - em Extrema, 543 na face sudeste - em Joanópolis) pertencentes a 177 (126 em Extrema, 94 em Joanópolis) espécies arbóreas, cinco espécies de bambus e mais os samambaias. Do total de espécies que ocorrem na Serra do Lopo (177), apenas 45 (25,4%) ocorrem tanto em Extrema como em Joanópolis. A família com o maior número de espécies foi Myrtaceae, seguida de Fabaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Solanaceae, Asteraceae e Verbenaceae. Há um conjunto de famílias igualmente ricas e com altos IVI em ambas as faces, e outras famílias que se destacam em uma ou outra face. Entre as espécies com maiores IVIs (≥ 7), apenas *Alchornea triplinervia* e *Sloanea guianensis* ocorreram em comum nas duas faces.

O índice de diversidade de Shannon foi de 4,34 (nat. ind⁻¹) para a Serra do Lopo como um todo, sendo o maior entre os levantamentos florestais realizados até o momento em florestas acima de 1000 m de altitude no sudeste brasileiro.

Entre os parâmetros estruturais analisados, o número de espécies, a altura máxima, a altura mínima e a ramificação apresentaram diferenças significativas entre as duas faces. Não encontramos nenhum resultado significativo na análise de regressão linear feita entre a altitude e os parâmetros fitossociológicos. Foi um resultado inesperado, visto que diversos estudos em gradientes altitudinais no sudeste do Brasil têm sugerido que a altitude tende a ter efeito nos parâmetros fitossociológicos, como a densidade e o diâmetro médio entre outros parâmetros.

A análise de agrupamento e de ordenação das amostras fitossociológica da Serra do Lopo mostra que há diferenciação das espécies entre o lado noroeste e o lado sudeste da Serra. Observa-se, também, uma substituição gradual das espécies ao longo do gradiente altitudinal.

A análise de similaridade entre os diferentes estudos florísticos ou fitossociológicos no sudeste e no sul do Brasil indica uma maior semelhança da vegetação do topo da Serra e da face sudeste (Joanópolis/SP) com as florestas montanas e alto-montana do sul e sudeste do Brasil, enquanto a vegetação da face noroeste (Extrema/MG) se mostra mais semelhante às florestas estacionais de São Paulo.

A vegetação da Serra do Lopo constitui uma região de transição entre as florestas ombrófilas e as estacionais semidecíduas, estando no limite altitudinal entre a floresta montana e alto-montana.

Palavras-chave – altitude, florística, fitossociologia, Serra da Mantiqueira, floresta montana.

GENERAL ABSTRACT

A floristic and phytosociological survey of the woody species along an altitudinal gradient on the two faces of the Serra do Lopo has been performed. The Serra do Lopo is located at the south end of the Serra da Mantiqueira, between the states of Minas Gerais and São Paulo.

This paper aimed knowing the floristic composition and characterizing the structure of the woody species of the forest under study, as well as verifying if there are differences in the composition and phytosociology structure between the southwest face and northwest face, and along an altitudinal gradient. Moreover, it also aimed knowing which forestry formation the southwest and northwest face present more floristic resemblance.

Collections were made between May 2002 and June 2006. For floristic study all woody individuals greater than 3 m were collected (with flowers and/or fruits). For the phytosociological study all woody individuals with $DAP \geq 5$ cm were included. Bamboos, tree ferns and dead individuals were also included. Five 10 X 10 m plots (50 m apart) were set up at the following altitudes: 1650 m, 1550 m, 1450 m, 1350 m, 1250 m and 1150 m on both faces, giving a total of 30 on the northwestern face (Extrema/MG) and 30 on the southeastern face (Joanópolis/ SP), totaling 60 plots. The specimens collected in the phytosociological survey were also included in the floristic list.

We collected 265 species of woody plants, distributed among 143 genera and 55 families. The families with the greatest number of species

were Myrtaceae (35), Fabaceae (35), Lauraceae (22), Asteraceae (11), Solanaceae (11), Rubiaceae (10), Euphorbiaceae (9) and Melastomataceae (9). The richest genera were: *Eugenia* (13), *Ocotea* (10), *Solanum* (8), *Myrcia* (7), *Machaerium* (6), *Myrsine* (5), *Vernonanthura*, *Casearia*, *Ilex*, *Maytenus*, *Miconia*, *Nectandra*, *Symplocos* and *Tabebuia* with four species.

In the phytosociological survey 1074 individuals were sampled (531 on the northwestern face – in Extrema, 543 on the southeastern face – in Joanópolis) belonging to 177 species (126 in Extrema, 94 in Joanópolis), five species of bamboos plus the tree ferns. Of the total of species which occur on the Serra do Lopo (177) only 45 (25.4%) occur both in Extrema and in Joanópolis. The family with the greatest number of species was Myrtaceae, followed by Fabaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Solanaceae, Asteraceae and Verbenaceae. There is a set of families which are equally rich and have high IVI on both sides and other families which are prominent on one or on another face. Among the species with greater IVIs (≥ 7) only *Alchornea triplinervia* and *Sloanea guianensis* occurred on both faces.

The Shannon-Wiener diversity index was 4.34 for the Serra do Lopo as a whole, the highest value recorded up to now among the forest surveys performed in forests above 1000 m altitude in southeast Brazil.

Among the structural parameters analyzed, the number of species, the maximum height, the minimum height and branching presented significant differences between the two faces. We did not find any significant relationships between phytosociological parameters and altitude using linear

regression analysis. This was unexpected since previous studies of altitudinal gradients in SE Brazil had suggested that altitude tended to have an effect on parameters such as density and mean diameter and other parameters.

Cluster analysis and ordenation of the phytosociological samples on the Serra do Lopo showed that the two faces of the Serra differ in species composition. An altitudinal gradient with gradual replacement of the species was present on both faces.

Similarity analysis between the different floristic or phytosociological studies in southeast and south Brazil indicates a greater resemblance of the vegetation on the top of the Serra and the southeastern face (Joanópolis/SP) to the montane and high-montane forests in south and southeast Brazil, while the vegetation of the northwestern face (Extrema/MG) shows a closer resemblance to the seasonal forests in São Paulo.

The vegetation of the Serra do Lopo constitute a transitional region between ombrophilous forest and seasonal semideciduous forests and is at the altitudinal limit between the montane and the high-montane forests.

Key words- altitude, floristic, phytosociology, Mantiqueira Range, montane forest.

INTRODUÇÃO GERAL

O Complexo da Serra da Mantiqueira estende-se pelos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Constitui um importante centro de conservação e de diversidade de espécies da flora e da fauna. Trabalhos com descrições florísticas e estruturais na Serra da Mantiqueira ainda são poucos. Apesar da sua importância florística e ecológica, ela ainda é pouco conhecida.

A Serra do Lopo encontra-se inserida no extremo sul da Serra da Mantiqueira (Figura 1 do Capítulo 1). Apresenta-se em duas faces principais, sudeste e noroeste. A Serra do Lopo está sujeita às chuvas orográficas, que podem acarretar diferenças de temperatura e umidade entre faces opostas. A insolação também afeta a serra de maneira diferenciada, de modo à face sudeste receber mais diretamente o sol da manhã e a face noroeste, o sol da tarde. A face sudeste apresenta-se mais úmida e fria que a noroeste, provocando a ocorrência de ambientes diferenciados na serra.

A Serra do Lopo tem altitude variando 900 a 1770 m, e a sua floresta pode ser classificada como floresta ombrófila densa montana (de 500 a 1500 m de altitude, entre 16° Lat. S e 24 Lat. S), no limite altitudinal com a floresta alto-montana (situado acima do limite estabelecido para a floresta montana) (Veloso 1992). No entanto, a formação à qual pertence a Serra do Lopo não é clara quando se observa a vegetação entre os dois lados da Serra (noroeste e sudeste). Devido às diferenças de temperatura e umidade existentes entre as duas faces, causadas pelas chuvas orográficas e pelo posicionamento da Serra, a face noroeste parece apresentar uma vegetação

com características de ambientes de maior estacionalidade climáticas como a floresta estacional semidecídua, e a face sudeste parece ter maior proximidade florística com a floresta ombrófila densa, por apresentar características de ambientes de maior umidade.

A altitude implica um complexo de fatores ambientais que causam mudanças visíveis na composição da vegetação e no crescimento das plantas (Jones 1992). Diversos estudos têm mostrado que a altitude é determinante na distribuição das espécies, na estrutura fitossociológica e na fisionomia da vegetação. Por sua vez, as faces de uma montanha podem apresentar diferenças nas condições de radiação solar, temperatura, exposição a correntes de ar, umidade e cobertura de nuvens, podendo causar significativas diferenças nas características do ecossistema (Bale *et al.* 1998). Partridge *et al.* (1991) e Kappelle *et al.* (1995) destacaram tanto a altitude como a face e a posição da montanha como fatores ambientais responsáveis pelo modelo de distribuição da vegetação, fatores esses relacionados às diferenças de temperatura e umidade entre os diversos locais.

O presente trabalho foi dividido em dois capítulos. O primeiro tem como objetivo, conhecer a composição florística das espécies arbóreas da Serra do Lopo. Pretendemos, também, verificar se há diferenças na vegetação entre a face sudeste e a face noroeste. E havendo diferenças, verificar se a face sudeste apresenta maior similaridade com a floresta ombrófila densa, e a face noroeste maior semelhança com a floresta estacional semidecidual. O segundo capítulo tem como objetivo, caracterizar a estrutura fitossociológica de espécies arbóreas da Serra em

estudo; verificar se há diferenciação na estrutura fitossociológica e na composição florística ao longo do gradiente altitudinal; averiguar a existência de diferenças na composição de espécies arbóreas e na estrutura fitossociológica entre as faces sudeste e noroeste da montanha.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

- BALE, C.L., WILLIAMS, J.B. & CHARLEY, J.L. 1998. The impact of aspect on the forest structure and floristics in some Eastern Australian sites. *Forest Ecology and Management* 110: 363-377.
- JONES, H.G. 1992. *Plants and microclimate – a quantitative approach to environmental plant physiology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- KAPPELLE, M., UFFELEN, J.V. & CLEEF A.M. 1995. Altitudinal zonation of montane *Quercus* forest along two transects in Chirripó National Park, Costa Rica. *Vegetatio* 119: 119-153.
- PARTRIDGE T.R., ALLEN R.B., JOHNSON P.N. & LEE, W.G. 1991. Vegetation/environment relationships in lowland and montane vegetation of the Kawarau Gorge, Central Otago, New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* (29): 295-310.
- VELOSO, H.P. 1992. Sistema Fitogeográfico. In: *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. IBGE, Rio de Janeiro.

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E ANÁLISE DE SIMILARIDADE DA SERRA DO LOPO, SERRA DA MANTIQUEIRA, MG/SP.

RESUMO

A Serra do Lopo está localizada no extremo sul da Serra da Mantiqueira, na divisa entre São Paulo e Minas Gerais, e apresenta-se em duas faces principais, sudeste e noroeste. A Serra do Lopo está sujeita as chuvas orográficas que acarretam diferenças de temperatura e umidade entre lados opostas da Serra do Lopo, além da face sudeste receber mais diretamente o sol da manhã e a face noroeste, o sol da tarde. A face sudeste é mais úmida e fria que a noroeste, o que a leva a apresentar uma vegetação com característica de ambientes de maior umidade, e a face noroeste uma vegetação característica de ambientes de maior estacionalidade climáticas.

A altitude da Serra varia de 900 a 1770 m, e a sua floresta pode ser classificada como floresta montana, no limite de altitude com a floresta alto-montana.

Este estudo teve como objetivos conhecer a composição florística da Serra do Lopo, e de responder as seguintes questões: Teria a face noroeste a mesma vegetação que a face sudeste? Se a vegetação difere entre essas duas faces, a face sudeste apresenta maior similaridade com a floresta ombrófila densa e, a face noroeste maior semelhança com a floresta estacional semidecidual?

As coletas foram realizadas entre maio de 2002 e junho de 2006. Foram incluídos, neste trabalho, todos os indivíduos lenhosos com mais de 3 m de altura com flores ou frutos. Foram também incluídos, na listagem florística, os espécimes arbóreos coletados no levantamento fitossociológico realizado em 60 parcelas (diâmetro mínimo de 5 cm).

Foram coletadas 265 espécies de árvores, distribuídas em 143 gêneros e 55 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae (35), Fabaceae (35), Lauraceae (22), Asteraceae (11), Solanaceae (11), Rubiaceae (10), Euphorbiaceae (9) e Melastomataceae (9). Os gêneros mais ricos em espécies foram: *Eugenia* (13), *Ocotea* (10), *Solanum* (8), *Myrcia* (7), *Machaerium* (6), *Myrsine* (5) e *Vernonanthura*, *Casearia*, *Ilex*, *Maytenus*, *Miconia*, *Nectandra*, *Symplocos*, *Tabebuia* com 4 espécies cada um.

Várias das espécies presentes neste estudo ocorrem nas florestas ombrófilas e estacionais da Floresta Atlântica localizadas acima de 1000 m de altitude.

As análises de similaridade mostram uma tendência de separação entre as duas faces da serra em estudo, tanto na análise de agrupamento como na de ordenação. Há, no entanto, uma aproximação florística entre a vegetação no topo da Serra, apresentando uma diferenciação entre a floresta montana e a alto-montana (acima de 1450 m de altitude).

As análises de similaridade, entre os diferentes estudos florísticos ou fitossociológicos no sudeste e no sul do Brasil, indicam uma maior semelhança da vegetação do topo da Serra e da face sudeste (Joanópolis/SP) com as florestas montanas e alto-montana do sul e sudeste

do Brasil, enquanto a vegetação da face noroeste (Extrema/MG) está mais próxima das florestas estacionais de São Paulo.

A vegetação da Serra do Lopo parece constituir uma transição entre as florestas ombrófilas e as estacionais semidecíduas, estando no limite altitudinal entre a floresta montana e a alto-montana.

Palavras-chaves – Florística, Análise de similaridade, Serra da Mantiqueira, Serra do Lopo, Floresta Ombrófila Densa Montana e Alto-montana, Floresta Estacional Semidecidual Montana.

INTRODUÇÃO

A Serra da Mantiqueira é um importante complexo montanhoso e vegetacional localizado entre os estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Constitui um importante centro de conservação e de diversidade de espécies da flora e da fauna. A vegetação da Serra da Mantiqueira é parte integrante da chamada Floresta Atlântica. Segundo Oliveira-Filho & Fontes (2000) podem ser definidas como Floresta Atlântica todas as fisionomias florestais a oeste do corredor de vegetação sazonal e aberta (Cerrado e Caatinga), do nordeste até o sudeste do Brasil.

A Serra da Mantiqueira apresenta diversas fisionomias vegetacionais segundo a classificação de Hueck (1972), tais como: florestas pluviais, florestas de araucárias, florestas de *Podocarpus*, campos de altitude e afloramentos rochosos. Devido aos altos desníveis altitudinais e à sua grande extensão, há uma grande variação física e ambiental que resulta em

grande variedade na fisionomia da vegetação, com diferentes graus de diversidade, riqueza e composição florística (Gatto *et al.* 1983). Trabalhos como o de Scudeller *et al.* (2001), estudando as Florestas Atlânticas do estado de São Paulo, demonstraram que os táxons arbóreos apresentam predominantemente uma distribuição restrita, reforçando a importância de se estudar regiões nessas localidades.

Trabalhos em regiões de altitudes acima de 1000 m (florestas montana e alto-montana) com descrições florísticas e estruturais são reconhecidamente poucos (Pereira *et al.* 2006), talvez devido às dificuldades de acesso a essas regiões mais elevadas. Na Serra da Mantiqueira, trabalhos dessa natureza ainda estão se iniciando e, a despeito da sua importância florística e ecológica, ela ainda é pouco conhecida. Temos os seguintes estudos da vegetação na Serra da Mantiqueira: Maciço do Itatiaia (Pereira *et al.* 2006), Bocaina de Minas (Carvalho *et al.* 2005), Campos do Jordão (Robim *et al.* 1990), Monte Verde (Maireles *et al.* 2008), Camanducaia (França & Stehmann 2004), Parque Estadual do Ibitipoca (Fontes 1997), São José dos Campos (Silva 1989), Serra de Macaé de Cima (Guedes-Bruni *et al.* 1997), Serra do Brigadeiro (Ribeiro 2003), Serra Fina (Maireles inédito).

A Serra do Lopo encontra-se inserida no extremo sul da Serra da Mantiqueira (Figuras 1 e 2), apresenta-se em duas faces principais, sudeste e noroeste. A face sudeste, dentro do limites do município de Joanópolis (SP), é voltada para o Vale do Paraíba e para o litoral, e a face noroeste faz parte do município de Extrema (MG), voltada para o interior paulista (Figura 3). A serra está sujeita as chuvas orográficas (Smith 1979, Houze 1993), onde massas de ar quente e úmida que se deslocam do mar chegam até ela

pela face sudeste e à medida que se elevam resfriam-se, condensando, formando nevoeiro nas altitudes mais elevadas da serra (acima de 1350 m). Ao ultrapassar o topo e descer a montanha do lado oposto (face noroeste) a massa de ar está mais quente e seca que na outra face (sudeste). As chuvas orográficas podem acarretar diferenças de temperatura e umidade entre faces opostas da Serra do Lopo. A exposição das vertentes nas montanhas e serras tem influência fundamental nos padrões de precipitação e temperatura e, conseqüentemente, interfere na distribuição e composição da vegetação (Hugget 1995). A insolação também afeta a serra de maneira diferenciada, de modo à face sudeste receber mais diretamente o sol da manhã e a face noroeste, o sol da tarde. A face sudeste apresenta-se mais úmida e fria que a noroeste, provocando a ocorrência de ambientes diferenciados na Serra do Lopo.

A vegetação da Serra do Lopo pode ser classificada como floresta ombrófila densa segundo a classificação de Veloso (1992). No entanto, a formação à qual ela pertence não é clara quando se observa a vegetação entre os dois lados da serra. Devido às diferenças de temperatura e umidade existentes entre as duas faces, causadas pelas chuvas orográficas e pelo posicionamento da serra, a face noroeste parece apresentar uma vegetação com características de ambientes de maior estacionalidade climáticas como a floresta estacional semidecídua, e a face sudeste parece ter maior proximidade florística com a floresta ombrófila densa, por apresentar características de ambientes de maior umidade. A diferenciação entre floresta ombrófila e floresta estacional semidecídua, nos três níveis taxonômicos (família, gênero e espécie), está fortemente relacionada ao

regime de chuva, e sua transição pode ser gradual ou abrupta (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

A Serra do Lopo tem altitude variando de 900 a 1770 m, e a sua floresta pode ser classificada como floresta montana (de 500 a 1500 m de altitude, entre 16° Lat. S e 24 Lat. S), no entanto, ela está no limite altitudinal com a floresta alto-montana (situado acima do limite estabelecido para a floresta montana) (Veloso 1992).

Diante dessas observações levantam-se algumas questões: Teria a face noroeste a mesma vegetação que a face sudeste? Se a vegetação difere entre as duas faces, a face sudeste apresenta maior similaridade com a floresta ombrófila densa e, a face noroeste maior semelhança com a floresta estacional semidecidual? Este estudo propõe-se a investigar essas questões e, também, conhecer a composição florística da Serra do Lopo.

Observa-se uma crescente ocupação do solo na região da Serra do Lopo, em decorrência do parcelamento de diversas propriedades, com a criação de chácaras para atividade de lazer. Pela proximidade de grandes cidades como São Paulo e Campinas, tem sido foco de turismo ecológico. Esse crescimento vem trazendo sérios impactos e afetando uma área de grande importância de conservação ambiental, devido à existência de uma densa rede hídrica, com presença de inúmeros córregos e nascentes de águas e importantes remanescentes florestais. É essencial não só preservar como também estudar áreas nessas condições. As florestas montanas que apresentam nascentes de água são extremamente importantes para a manutenção tanto da quantidade quanto da qualidade da água e também por

proporcionar alimento e abrigo para a fauna da região (Oliveira-Filho *et al.* 2004).

Este estudo contribuiu identificando as espécies arbóreas coletadas no Projeto de Manejo e Monitoramento de Sub-Bacias Hidrográficas, realizado pela Prefeitura Municipal de Extrema. O material coletado no presente trabalho servirá para aumentar o acervo do herbário UEC (UNICAMP) e também para o estabelecimento do herbário da prefeitura municipal de Extrema, este último para uso no programa de Educação Ambiental do município. O programa de Educação Ambiental trabalha com professores e, também, com alunos da rede municipal e estadual de ensino e visa, entre outros objetivos, promover o conhecimento da flora da região pela população local. Dessa maneira, há condições de se criar vínculos com o ambiente natural e, também, aumentar a consciência da importância da sua preservação. Foi também realizado um curso sobre a vegetação do município de Extrema para professores e interessados em geral, dando continuidade aos trabalhos de Educação Ambiental do município.

Este trabalho visa aumentar o conhecimento sobre a Serra da Mantiqueira, apresentando uma listagem das espécies arbóreas da Serra do Lopo e das proximidades da mesma, propiciar melhor compreensão da fitogeografia e da classificação da vegetação da região e, também, contribuir com informações e materiais botânicos para o programa de educação ambiental da prefeitura municipal de Extrema.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Serra do Lopo está localizada nas coordenadas 22°53'S e 46°20'W, na divisa dos estados de Minas Gerais e São Paulo, entre os municípios de Extrema (MG) e Joanópolis (SP), no extremo sul da Serra da Mantiqueira (Figuras 1 e 2). A altitude da serra varia de 900 m a 1770 m no Pico do Cume, local de maior altitude. O clima da região pode ser classificado como Cwb segundo Koeppen. O solo é classificado como argissolo vermelho-amarelo (Oliveira *et al.* 1999).

A área estudada forma um importante maciço com cobertura florestal que se destaca no horizonte (Figuras 3 e 4). A vegetação da Serra do Lopo pode ser classificada como floresta ombrófila densa montana, estando no limite altitudinal com a floresta ombrófila densa alto-montana (Veloso 1992). A vegetação da Serra também poderia ser classificada como floresta ombrófila mista alto-montana, também chamada mata de araucária, devido à presença de *Araucaria angustifolia*. Apesar de não haver populações representativas de araucária na serra, atualmente, alguns pouquíssimos indivíduos ainda são encontrados no meio da vegetação, principalmente indivíduos jovens. Em conversas com moradores antigos do local, ouvimos a descrição da existência de uma floresta bem desenvolvida de araucárias, exterminada pela extração maciça da madeira.

Além da formação florestal (Figuras 4 e 5), podemos destacar a presença de vários afloramentos rochosos (Figura 6), que ocorrem entremeando a vegetação circundante, e de campos de altitude (Figura 7).

Há, também, uma grande quantidade de córregos, pequenas cachoeiras, nascentes de águas e paredões rochosos tomado por musgos e líquens (Figura 8). Um fenômeno de ocorrência sazonal na Serra em estudo é a presença de neblina nas áreas de maior altitude, com limite inferior de ocorrência 1350 m (Figura 9). Segundo Hueck (1972), a ocorrência de mata de altitude ou de neblina tem limite inferior na Serra da Mantiqueira entre 1300 e 1400 m.

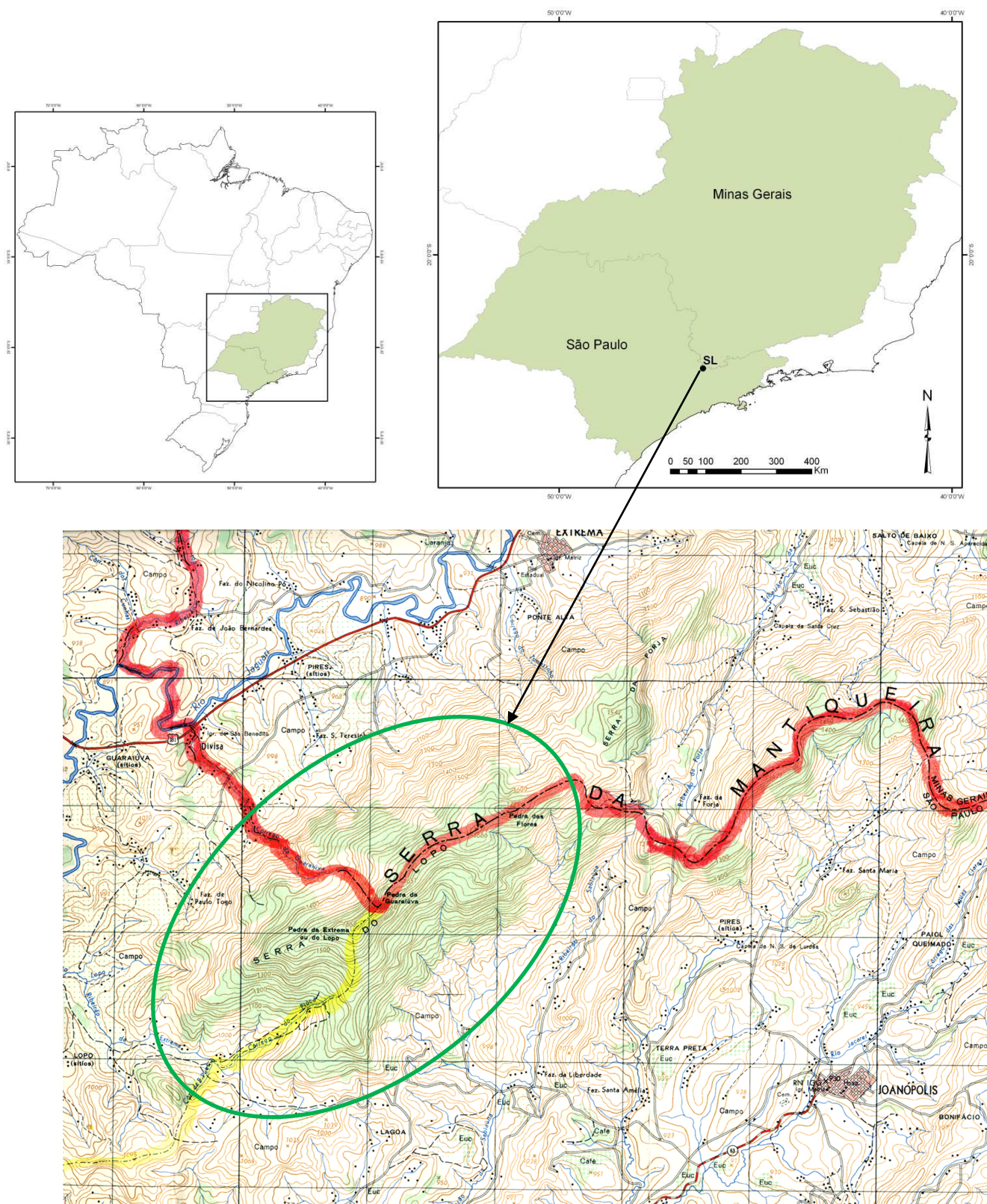


Figura 1 – Localização geográfica da Serra do Lopo (SL), destacada em verde no mapa do IBGE. Na parte superior do mapa, encontra-se a cidade de Extrema, MG, e, no canto inferior direito, a cidade de Joanópolis, SP. Destacada em vermelho a divisa dos estados de São Paulo e Minas Gerais. (Fonte: IBGE/ SF.23-Y-B-IV-3, 1:50000 de 1991)(Datum Córrego Alegre)

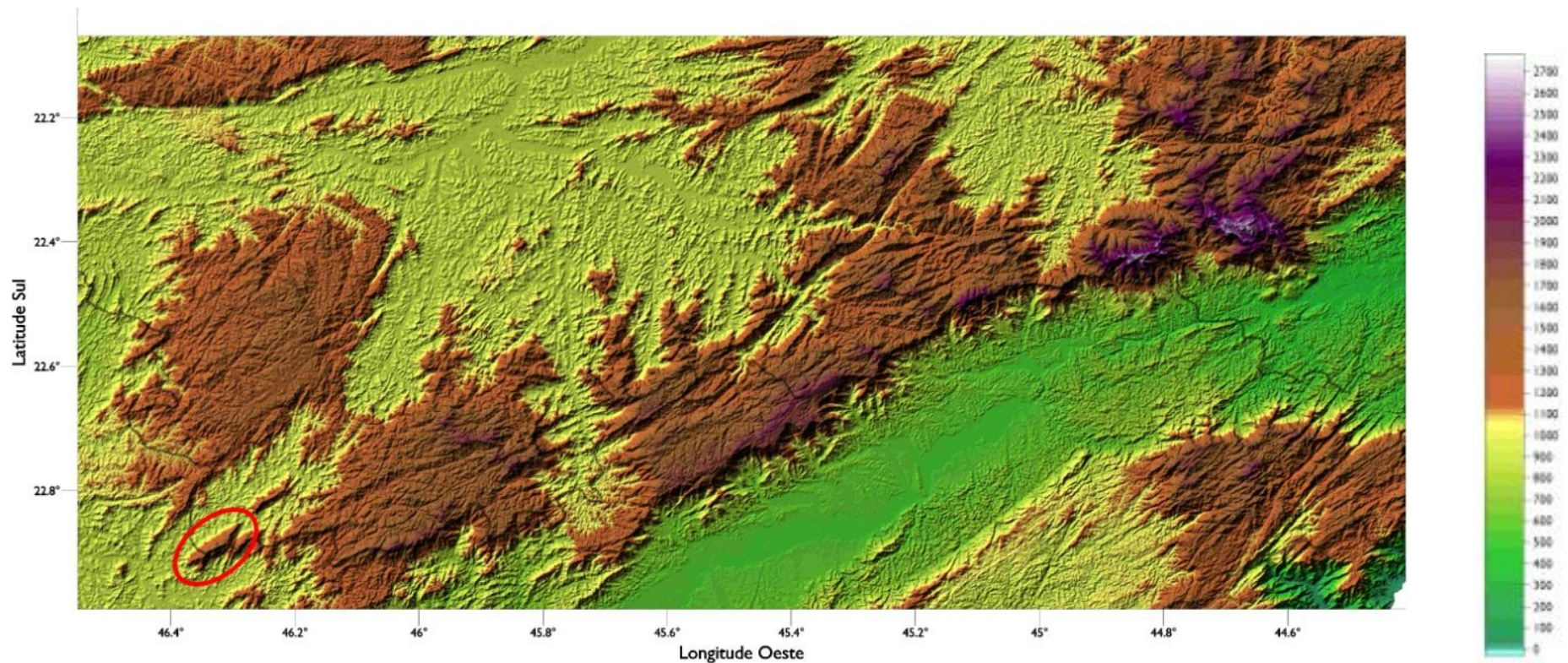


Figura 2 - Foto de satélite de parte da Serra da Mantiqueira. A Serra do Lopo está em destaque no círculo vermelho. Em direção nordeste, temos Camanducaia e Monte Verde, Campos de Jordão e Serra do Itatiaia. Em verde escuro, o Vale do Paraíba. (Fonte: SRTM- Shuttle Radar Topographic Mission - 90m digital elevation data, da NASA, disponível em <http://srtm.csi.cgiar.org/>)

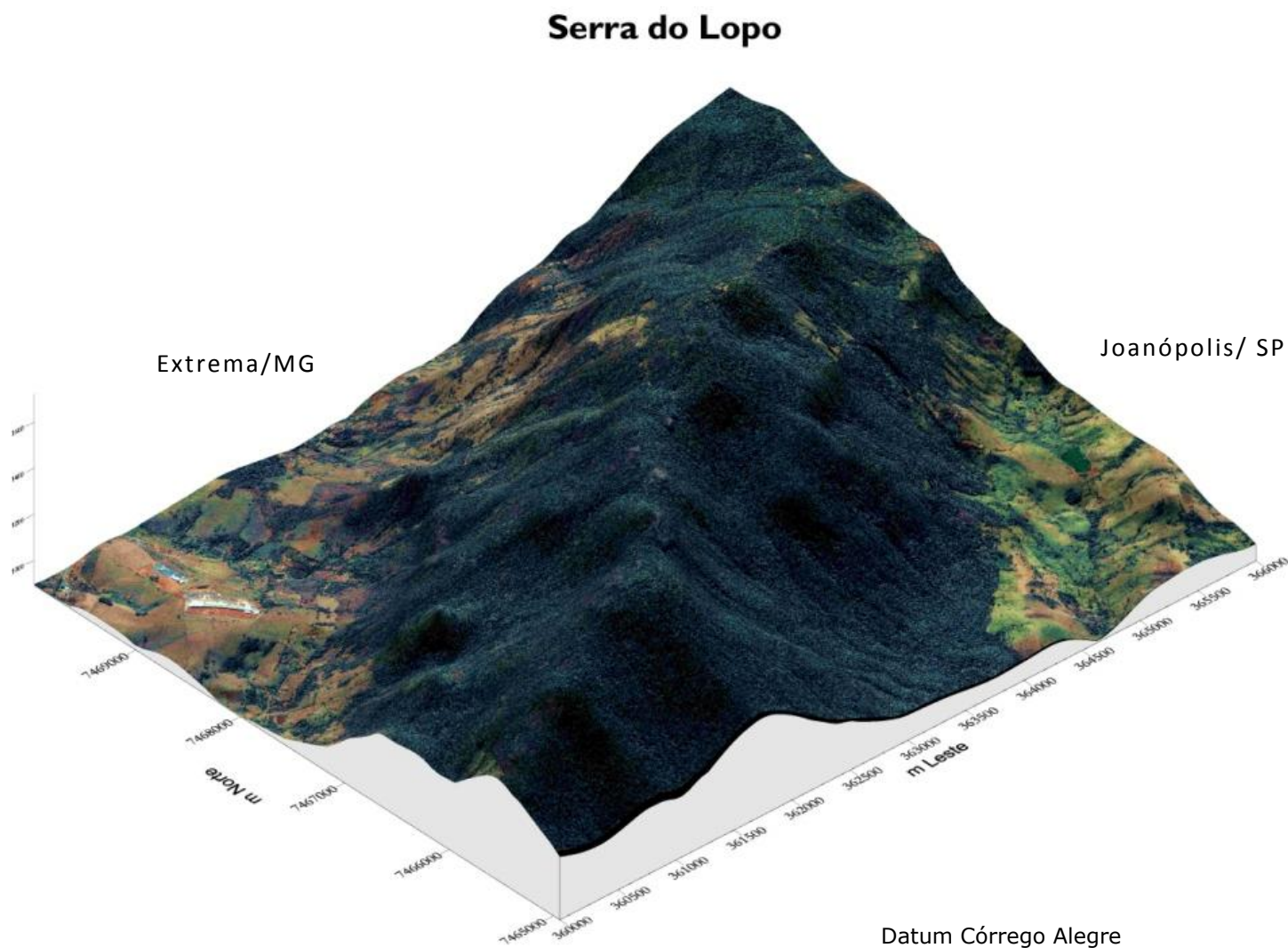


Figura 3 - Foto de satélite da Serra do Lopo. Face sudeste (Joanópolis/SP) voltada para o mar e face noroeste (Extrema/MG) voltada para o interior paulista. (Fonte: modelo do relevo IBGE/ SF.23-Y-B-IV-3, 1:50000 de 1991; imagem de satélite fornecida pela Prefeitura Municipal de Extrema).



Figura 4 – Formação florestal da Serra do Lopo. A- vista parcial da Serra do Lopo, face noroeste; B- vista parcial da Serra do Lopo, face sudeste vista do alto.

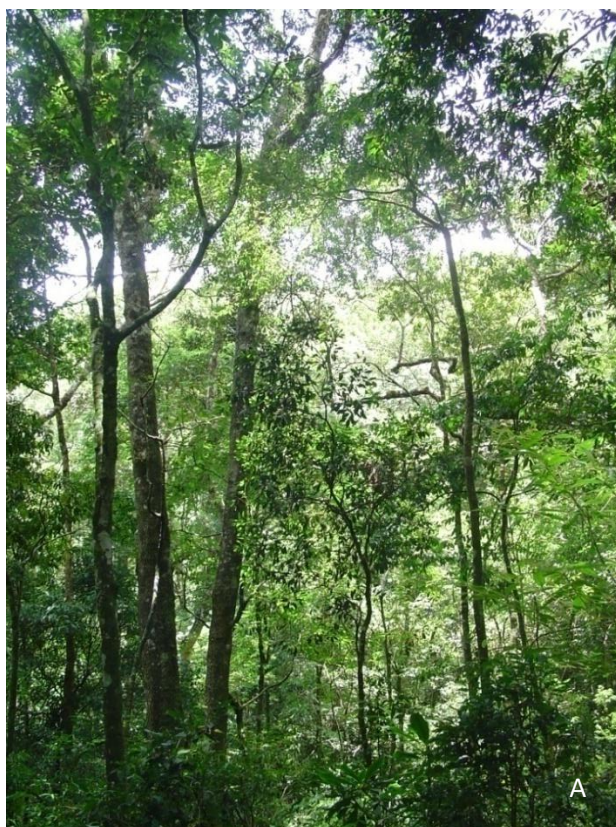


Figura 5 – Vegetação no interior da floresta. A- face noroeste; B- face sudeste com presença de samambaiaçu.



Figura 6 – Alguns dos afloramentos rochosos da Serra do Lopo. A- Pedra das Flores, B- Pico do Cume, C- Pedra das Flores com *Hippeastrum* sp. (Amaryllidaceae) florido, D- Pedra Poli com *Oncidium* sp. (Orchidaceae) florido.



Figura 7 - Campo de altitude da Serra do Lopo. A- Campo de altitude com grande quantidade de pteridófitas entre as gramíneas, B- Campo de altitude margeado por início de formação arbustivo-arbórea.



Figura 8 – Cachoeira e paredão rochoso na Serra do Lopo. A- Cachoeira no interior da floresta; B- paredão rochoso com musgos e líquens.



Figura 9 – Aspectos da Serra do Lopo com neblina. A e B- neblina no topo da Serra, C e D- neblina no interior da floresta.

Coleta e análise dos dados

Foram coletados todos os indivíduos arbóreos com flores e/ou frutos e altura igual ou maior que 3 m, cuja forma de crescimento fosse árvore, arvoreta ou palmeira. A identificação taxonômica foi feita por meio de literatura especializada, através de consulta ao herbário do Instituto de

Biologia da Universidade Estadual de Campinas (UEC), onde foi depositado o material testemunha. No caso das famílias com maior dificuldade de identificação do material, foram consultados especialistas. As coletas florísticas foram realizadas entre maio de 2002 e junho de 2006, com periodicidade quinzenal a mensal nos primeiros dois anos, e bem menos constantes nos dois anos seguintes. Foram, também, realizadas as coletas dos indivíduos arbustivos e herbáceos e das trepadeiras com flores ou frutos, com boa delas parte identificadas (37% até espécie, 39% até gênero e 24% somente até família), cuja análise será objeto de estudo posterior. A listagem dessas espécies (ervas, arbustos e trepadeiras) é apresentada na forma de um adendo no final deste trabalho.

As coletas foram feitas na Serra do Lopo e em alguns locais na base e nas proximidades, em fragmentos florestais pequenos com grande interferência humana (Figuras 3, 4 e 5). Foram feitas nas diversas trilhas existentes, nas que foram abertas e também nas parcelas utilizadas no levantamento fitossociológico realizado.

A listagem florística foi organizada conforme a proposta do Angiosperm Phylogeny Group II (APG 2003). A tabela com os espécimes botânicos coletados no levantamento florístico foi acrescida da listagem com os espécimes coletados no levantamento fitossociológico (capítulo 2), cuja numeração foi feita com letras e números.

As sinonimizagens e a confirmação da grafia dos nomes científicos e dos autores foram feitas consultando o *site* do MOBOT (Missouri Botanical Garden), do NYBG (New York Botanical Garden) e do IPNI (Internacional Plant Names Index) e também as seguintes obras literárias: a Flora Brasiliensis, a Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, a Flora do Estado de Santa Catarina e a Flora Neotropica.

Para melhor compreensão da distribuição florística da Serra do Lopo na comparação e na análise de similaridade entre os diferentes estudos consultados, foi feita uma divisão da Serra em quatro faixas. Essa divisão foi feita conforme detectado no estudo feito no Capítulo 2 (estudo fitossociológico), da existência de uma tendência de separação florística entre as duas faces da serra e da diferenciação da vegetação localizada acima de 1450 m de altitude. Chamamos de floresta montana as florestas localizadas abaixo de 1450 m de altitude, e de alto-montana as florestas acima de 1450 m de altitude. As florestas localizadas na face sudeste, que se encontram dentro do limite municipal de Joanópolis, receberam o nome da cidade; o mesmo foi feito com as florestas da face noroeste, que se encontram dentro do limite da cidade de Extrema. Dessa forma, as faixas de florestas dentro da Serra do Lopo foram as seguintes (Figura 10): SL1- floresta montana de Extrema (entre 1150-1450 m de altitude), SL2- floresta alto-montana de Extrema (acima de 1450 m de altitude), SL3- floresta montana de Joanópolis (entre 1150 e 1450 m de altitude) e SL4- floresta alto-montana de Joanópolis (acima de 1450 m de altitude).

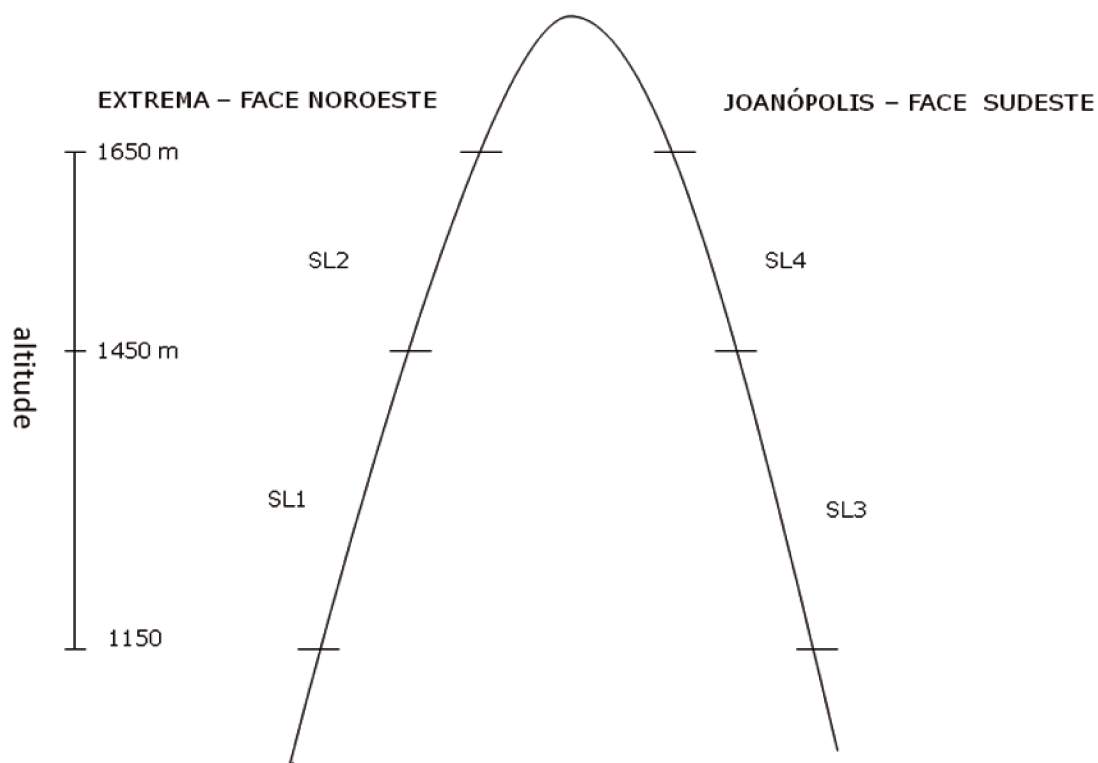


Figura 10 – Esquema da divisão realizada na Serra do Lopo em quatro faixas altitudinais. SL1- floresta montana de Extrema, SL2 – floresta alto-montana de Extrema , SL3 – floresta montana de Joanópolis, SL4 – floresta alto-montana de Joanópolis.

Para o estudo da similaridade florística foram incluídos os levantamentos florísticos e fitossociológicos com critérios de inclusão que permitissem a amostragem principalmente dos indivíduos arbóreos. As localidades estão listadas na Tabela 1, e a sua localização, na Figura 11. A matriz de espécies foi gentilmente cedida por Leonardo Dias Meireles.

Foram feitas análises multivariadas de classificação (análise de agrupamento) e de ordenação para verificar a similaridade entre as diferentes localidades. As análises de agrupamento realizadas foram o

Método Flexível, utilizando o coeficiente de Canberra, e o Twinspan. As análises de ordenação feitas foram o PCO, utilizando o coeficiente da distância euclidiana simples, e o Decorana. As análises multivariadas de classificação e de ordenação foram feitas no programa FITOPAC (Shepherd 2009).

Tabela 1: Relação dos levantamentos utilizados nas análises de agrupamento e ordenação. EST.: Estado, MG: Minas Gerais, SP: São Paulo, RJ: Rio de Janeiro, PR: Paraná, SC: Santa Catarina, RS: Rio Grande do Sul, FORM: formação, E.S.M.: floresta estacional semidecídua montana, E.S.AM.: floresta estacional semidecídua alto-montana, E.S.SM. floresta estacional semidecídua sub-montana, O.D.M.: floresta ombrófila densa montana, O.D.AM.: floresta ombrófila densa alto-montana, NI: Não informado, ALT.: altitude.

EST.	ÁREA DE ESTUDO	SIG	FORM.	ALT.	REFERÊNCIA
MG/SP	Serra do Lopo	SL1	O.D.M.	1150-1450	presente estudo
MG/SP	Serra do Lopo	SL2	O.D.AM.	1550-1650	presente estudo
MG/SP	Serra do Lopo	SL3	O.D.M.	1150-1450	presente estudo
MG/SP	Serra do Lopo	SL4	O.D.AM.	1550-1650	presente estudo
MG	Airuoca	AIR	O. D.M.	1100	Pereira <i>et al.</i> 2006
MG	Bocaina de Minas	BM1	O.D.M.	1135	Pereira <i>et al.</i> 2006
MG	Bocaina de Minas	BM2	O.D.M.	1300	Pereira <i>et al.</i> 2006
MG	Bocaina de Minas	BM3	O.D.M.	1450	Pereira <i>et al.</i> 2006
MG	Camanducaia	CD	O. D.AM.	1900	França & Stehmann 2004
MG	Carrancas	CAR	E.S.AM.	1500	Oliveira-Filho <i>et al.</i> 2004
MG	Itutinga	ITU	E.S.M.	920	Berg & Oliveira-Filho 2000
MG	Lavras	LA	E.S.M.	925	Oliveira-Filho <i>et al.</i> 1994
MG	Monte Verde	MV	O.D.AM.	1840-1920	Meireles <i>et al.</i> 2008
MG	Ouro Preto	OP	E.S.M.	1280-1450	Werneck <i>et al.</i> 2000
MG	Serra do Brigadeiro	SB	O.D.AM.	1410	Ribeiro 2003
MG	Serra do Cipó	CP1	E.S.M.	1200	Meguro <i>et al.</i> 1996
MG	Serra do Cipó	CP2	E.S.M.	1200	Meguro <i>et al.</i> 1996
MG	Serra do Ibitipoca	SIB	O.D.M.	1390-1490	Carvalho <i>et al.</i> 2000
MG	Serra Fina	SFN	O.D.AM.	2300	Meireles inédito
PR	Anhangava	AH1	O.D.AM.	1300-1400	Roderjan 1994
PR	Anhangava	AH2	O.D.AM.	1200-1300	Roderjan 1994
PR	Anhangava	AH3	O.D.M.	1000-1200	Roderjan 1994
PR	Colombo	CL	O.M.M.	920	Silva & Marconi 1990
PR	Curitiba	CUR	O.M.M.	900	Rondon-Neto <i>et al.</i> 2002a
PR	Londrina	LD	E.S.M.	700	Soares-Silva & Barroso 1992
PR	Mãe Catira	MC	O.D.AM.	1590	Koehler <i>et al.</i> 2002
PR	Marumbi	MB	O.D.AM.	1385	Rocha 1999

cont.

EST.	ÁREA DE ESTUDO	SIG	FORM.	ALT.	REFERÊNCIA
PR	Morro Araçatuba	AR	O.D.AM.	1610	Koehler <i>et al.</i> 2002
PR	Morro do Anhangava	MAH	O.D.AM.	1460	Koehler <i>et al.</i> (2002)
PR	Morro do Vigia	VG	O.D.AM.	1545	Koehler <i>et al.</i> 2002
PR	Pinhais	PN	O.M.M.	900	Segger <i>et al.</i> 2005
PR	São João do Triunfo	SJT	O.M.M.	780	Sanquetta <i>et al.</i> 2002
PR	Sapopema	SAP	E.S.M.	780	Silva <i>et al.</i> 1995
PR	Serra do Salto	AS	O.D.AM.	1390	Koehler <i>et al.</i> 2002
PR	Telêmeço Borba	TB	E.S.SM.	600	Nakajima <i>et al.</i> 1996
PR	Tibagi	TI	E.S.M.	700	Dias <i>et al.</i> 1998
PR	Ventania	VT	E.S.M.	1000	Estevan 2006
RJ	Macaé de Cima	MDC1	O.D.M.	1100	Guedes-Bruni 1998
RJ	Macaé de Cima	MDC2	O.D.M.	1100	Guedes-Bruni 1998
RJ	Serra do Itatiaia	ITA2	O.D.M.	NI	Guedes-Bruni 1998
RJ	Serra do Itatiaia	ITA1	O.D.AM.	NI	Schumm 2006
RJ	Visconde de Mauá	VMA	O.D.M.	1200	Pereira <i>et al.</i> 2006
RS	Criúva	CR	O.M.M.	860	Rondon-Neto <i>et al.</i> 2002b
RS	São Francisco de Paula	SFP	O.M.M.	930	Narvaes <i>et al.</i> 2005
SC	Caçador	CÇ	O.M.M.	1100	Negrelle & Silva 1992
SC	Morro da Igreja	MI	O.D.AM.	1710	Falkenberg 2003
SC	Serra do Rio do Rastro	SRR	O.D.AM.	1400	Falkenberg 2003
SP	Angatuba	AG	E.S.SM.	600	Torres 1989
SP	Anhembi	NA	E.S.SM.	500	Cesar & Leitão-Fillho 1990
SP	Atibaia	AT	E.S.M.	1150	Grombone <i>et al.</i> 1989
SP	Bauru	BA	E.S.SM.	570	Cavassan <i>et al.</i> 1984
SP	Botucatu	BO	E.S.SM.	600	Gabriel 1990
SP	Brotas	BR	E.S.SM.	530	Salis <i>et al.</i> 1990, apud Salis <i>et al.</i> 1995
SP	Cajuru	CJ	E.S.SM.	550	Meira-Neto & Bernacci 1986, apud Salis <i>et al.</i> 1995
SP	Campinas	CA	E.S.M.	700	Matthes <i>et al.</i> 1988, apud Salis <i>et al.</i> 1995
SP	Campinas	SG	E.S.M.	700	Tamashiro <i>et al.</i> 1986, apud Salis <i>et al.</i> 1995

cont.

EST.	ÁREA DE ESTUDO	SIG	FORM.	ALT.	REFERÊNCIA
SP	Campos do Jordão	CJD	O.M.AM.	1500	Los 2004
SP	Cunha	CH	E.S.M.	1300	Aguiar <i>et al.</i> 2001
SP	Guarulhos	GU	E.S.M.	900	Gandolfi 1991
SP	Ipeúna	IP	E.S.SM.	600	Mantovani <i>et al.</i> 1986, apud Salis <i>et al.</i> 1995
SP	Itirapina	ITI	E.S.M.	750	K-Henriques & Joly 1994
SP	Iporanga - Ribeirão Grande	ITV	O.D.M.	1000	Micheletti-Neto 2007
SP	Jaboticabal	JB	E.S.SM.	595	Pinto 1989
SP	Jaú	JÁ	E.S.SM.	556	Nicolini 1990
SP	Mogi Guaçu	MG	E.S.SM.	600	Gibbs & Leitão-Filho 1978
SP	Mogi Guaçu	MO	E.S.SM.	600	Mantovani <i>et al.</i> 1989
SP	Piracicaba	PI	E.S.SM.	600	Catharino 1989
SP	Porto Ferreira	PF	E.S.SM.	550	Bertoni & Martins 1987
SP	Rio Claro	RC	E.S.SM.	630	Pagano & Leitão-Filho 1987
SP	Salesópolis	SAL1	E.S.M.	800-1000	Mantovani <i>et al.</i> 1990
SP	Salesópolis	SAL2	E.S.M.	800-1000	Mantovani <i>et al.</i> 1990
SP	Salesópolis	SAL3	E.S.M.	800-1000	Mantovani <i>et al.</i> 1990
SP	Salesópolis	SAL4	E.S.M.	800-1000	Mantovani <i>et al.</i> 1990
SP	Salesópolis-Boracéia	BOR	O.D.M.	850	Micheletti-Neto 2007
SP	Sta. Rita do P. Quatro	SRQ	E.S.M.	700	Martins 1991
SP	Sta. Rita do P. Quatro	SX	E.S.SM.	600	Bertoni <i>et al.</i> 1988
SP	São José do Campos	SJ1	E.S.M.	740	Silva 1989
SP	São José do Campos	SJ2	E.S.M.	790	Silva 1989
SP	São José do Campos	SJ3	E.S.M.	840	Silva 1989
SP	São José do Campos	SJ4	E.S.M.	890	Silva 1989
SP	São José do Campos	SJ5	E.S.M.	1040	Silva 1989
SP	São Paulo	IB	E.S.M.	700	Struffaldi de Vuono 1985
SP	São Paulo	SP	E.S.M.	700	Rossi 1987
SP	São Paulo	CTU	O.D.M.	800-850	Michelleti-Neto 2007
SP	Serra da Cantareira	CT	E.S.M.	850-1200	Baitello <i>et al.</i> 1992
SP	Serra do Japi	JP1	E.S.M.	870	Rodrigues <i>et al.</i> 1989
SP	Serra do Japi	JP2	E.S.M.	1170	Rodrigues <i>et al.</i> 1989
SP	Teodoro Sampaio	TS	E.S.SM.	600	Baitello <i>et al.</i> 1988

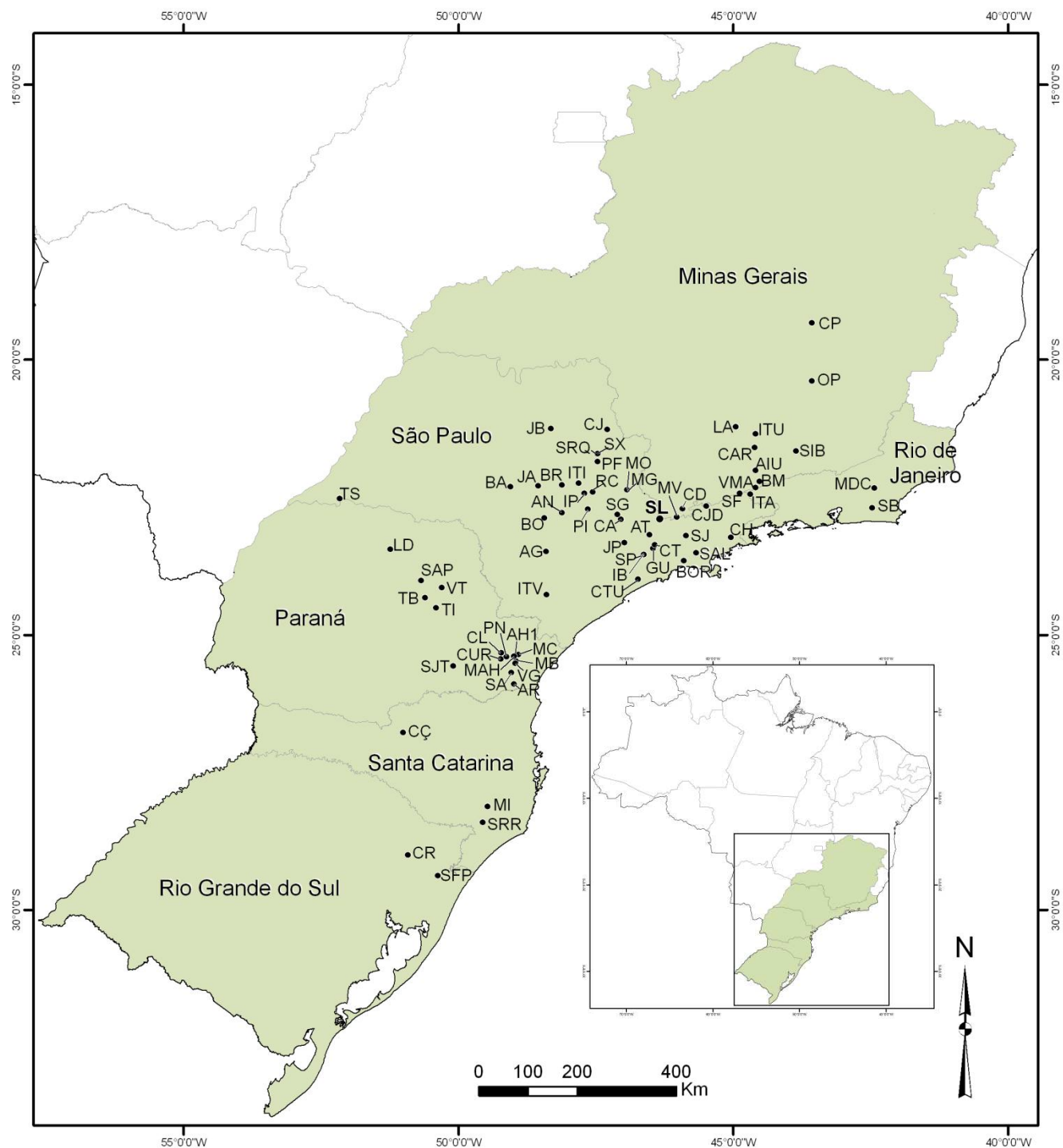


Figura 11. Mapa do sudeste e sul do Brasil mostrando as localidades utilizadas nas análises de similaridade. As localidades correspondentes às siglas estão na Tabela 1. Foram retirados das siglas os números correspondentes às subdivisões das florestas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise florística

Foram coletadas 265 espécies de árvores e arvoretas, distribuídas em 143 gêneros e 51 famílias (Tabela 2). Dessas, 10 foram identificadas apenas em nível de gênero, duas apenas no de família, e duas ainda estão sem identificação nenhuma.

As famílias com maior número de espécies foram Myrtaceae (35), Fabaceae (35), Lauraceae (22), Asteraceae (11), Solanaceae (11), Rubiaceae (10), Euphorbiaceae (9) e Melastomataceae (9) (Tabela 2). Juntas, essas oito famílias perfazem 142 espécies, correspondendo a 53,58% do total.

Tabela 2 – Listagem das espécies presentes na Serra do Lopo e nas imediações na base da Serra. Foram incluídas as espécies arbóreas presentes no levantamento florístico e no levantamento fitossociológico. Número de coletor (N° de coletor) de LFY, e as coletas fitossociológicas estão indicadas por letra e número. Indet.= indeterminado.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N° de coletor
Anacardiaceae	<i>Astronium</i> cf. <i>graveolens</i> Jacq.	J5/1.11
	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	548, E2/2.14
	<i>Schinus terenbinthifolia</i> Raddi	477, 1180
	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.	1726
Annonaceae	<i>Guatteria</i> cf. <i>australis</i> A. St.-Hil.	J1/3.4, J1/5.13
	<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	1033, E2/1.11
	<i>Rollinia emarginata</i> Schltdl.	756, J5/4.20
	<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.	577
	<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Martius	E1/1.1, J1/5.3
Apocynaceae	<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	594
	<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg.	466, J1/2.16
Aquifoliaceae	<i>Ilex amara</i> Loes.	E4/2.8

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	Nº de coletor
	<i>Ilex cf. microdonta</i> Reissek	J5/3.6
	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	1398, J4/5.16
	<i>Ilex theezans</i> Mart.	1032, E6/2.14
Araliaceae	<i>Schefflera cf. angustissima</i> (Marchal) Frodin	E3/2.18, J2/5.24
	<i>Schefflera cf. calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	1123, J4/5.11
Arecaceae	<i>Geonoma cf. schottiana</i> Mart.	1430, J5/4.4
Asteraceae	<i>Austroeupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King. & H. Rob.	1232
	<i>Baccharis oreophila</i> Malme	445, 2310
	<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	472, 629
	<i>Eupatorium</i> sp.	451, E1/1.5
	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	E2/3.5, E3/4.9
	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	468, E5/1.5
	<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H. Rob.	788, E6/5.5
	<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H. Rob.	2133, E5/ 5.6
	<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Rob.	427
	<i>Vernonanthura cf. puberula</i> (Less.) H. Rob.	680
	<i>Vernonia</i> sp.	1328
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cf. puberula</i> Cham.	J1/4.2
	<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith	1373, E6/3.1
	<i>Tabebuia cf. chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.	558
	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	E3/2.3
	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	590
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	827
Cannabaceae	<i>Celtis cf. ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm.	E4/2.27, J5/5.2
	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	1117
	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	613, E2/5.7
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	E1/5.5, E1/5.7
	<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	896, J1/2.5
	<i>Maytenus robusta</i> Reissek	1612, E3/1.18
	<i>Maytenus salicifolia</i> Reissek	E4/3.4, J2/3.8
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	1550
Connaraceae	<i>Connarus regnellii</i> G. Schellenb.	985, E1/2.4
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	2008, J6/2.7
	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl	644
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth	1088, J1/3.8
	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	1604, E2/2.19
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cf. cuneifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz	1694
	<i>Erythroxylum cf. deciduum</i> A. St.-Hil.	595, 802
Euphorbiaceae	<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	817, 826
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	1820, J6/5.3
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	J1/1.1, E1/3.6
	<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	1811, 2018

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N° de coletor
Fabaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	1810, 2006
	<i>Pera obovata</i> (Klotzsch) Baill.	1518, E3/2.17
	<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg.	981, E6/ 1.12
	<i>Sebastiania edwalliana</i> Pax & K. Hoffm.	765, J5/2.18
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	J1/4.8, J2/5.23
	<i>Acacia</i> cf. <i>polyphylla</i> DC.	781
	<i>Acacia riparia</i> var. <i>tucumanensis</i> (Griseb.) Griseb.	E1/3.10
	<i>Albizia niopodes</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	705, E3/3.20
	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	E3/2.16
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenam	809, 1447
	<i>Bauhinia</i> cf. <i>longifolia</i> (Bong.) Steud.	1713, J1/5.2
	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrader) Schrader ex DC.	778, 850
	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain ex Benth.	343, E1/2.3
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	948
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	1099, 1512
	<i>Dalbergia</i> cf. <i>nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	E1/5.26, E3/3.7
	<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	1224, E6/2.1,
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	461, 578
	<i>Inga</i> cf. <i>Iuschnathiana</i> Benth.	J1/1.16
	<i>Inga marginata</i> Willd.	510, 857
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	482, E6/4.5
	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	800, 950
	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	1005, E1/2.15
	<i>Machaerium brasiliensis</i> Vogel	780
	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stelfeld	1081
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	1134, J1/5.14
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	1260, E2/4.21
	<i>Machaerium vestitum</i> Vogel	964, E1/1.7
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	1721, E1/3.1
	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	918, 1082
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	1446, J2/5.16
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	596, E1/3.13
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	E3/1.5
	<i>Pithecellobium incuriale</i> (Vell.) Benth.	2184, J1/3.10
	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	J1/5.4
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	799, 810
	<i>Pseudopiptadenia leptostachya</i> (Benth.) Rauschert	J2/4.13
	<i>Senna neglecta</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	1106, 1168
	<i>Senna tropica</i> (Vell.) H.S. Irwin & Barneby	1056, 1179
	<i>Swartzia</i> cf. <i>acutifolia</i> Vogel	978, J5/4.10
Icacinaeae	<i>Citronella</i> cf. <i>paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	515, E6/4.4
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	752, 840

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N° de coletor
Lauraceae	<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	E2/3.13,E5/1.6
	<i>Aniba firmula</i> (Nees & C. Mart.) Mez	E5/1.11
	<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	1618, 1387
	<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	E3/2.8, E3/4.2
	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & C. Mart.	E2/1.10, J5/1.4
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	J2/2.9
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C. Mart. ex Nees	565, 1049
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	876
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	E5/4.4, J4/4.8
	<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	J4/4.11,J5/4.23
	<i>Ocotea bicolor</i> Vattino	1323, E3/2.12
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	E3/3.3, J4/5.14
	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	1616, E4/2.17
	<i>Ocotea elegans</i> Mez	E5/3.13
	<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	1124, E4/2.14
	<i>Ocotea odorifera</i> Rohwer	J2/3.2, J4/1.7
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	480, E2/3.8
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	1156, 1733
	<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	808
	<i>Ocotea</i> sp.	J3/2.1
	<i>Persea willdenovii</i> Kostern.	1401, E3/2.20
	<i>Persea</i> sp.	1128
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	611, E3/5.26
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng) Mart.	1145, 1594
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	891, J6/5.4
Malvaceae	<i>Abutilon macranthum</i> A. St.-Hil.	429, 898
	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	1086
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1712, E2/5.10
	<i>Helicteres ovata</i> Lam.	958, 1719
	<i>Luehea</i> cf. <i>candicans</i> Mart.	E1/3.8
	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	1718, E2/4.9
	<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	341
	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	562, J1/3.5
Melastomataceae	<i>Leandra carassana</i> (DC.) Cogn.	911, 1188
	<i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.	J6/5.15
	<i>Meriania clausenii</i> (Naudin) Triana	1317, J4/5.1
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	997
	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	841, E6/5.6
	<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	338, J5/4.6
	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	923, E6/1.4
	<i>Tibouchina sellowiana</i> Cogn.	293, 1954
	<i>Trembleya parviflora</i> (D. Don) Cogn.	529, 1549

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N° de coletor
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	757, J1/2.24
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	1506, E2/2.8
	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	J4/5.22
	<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	471, E5/4.1
Monimiaceae	<i>Hennecartia omphalandra</i> J. Poiss.	J1/4.3
	<i>Macropeplus ligustrinus</i> (Tul.) Perkins	721, 1071
	<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	1605, E4/5.17
	<i>Mollinedia</i> cf. <i>clavigera</i> Tul.	580, J5/3.4
	<i>Siparuna</i> cf. <i>cujabana</i> (Mart. ex Tul.) A. DC.	574, 992
Moraceae	<i>Ficus</i> cf. <i>hirsuta</i> Schott	454, 637
	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	1393, E4/1.17
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don.	1722, E1/2.13
	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	2015, J5/4.22
Myrsinaceae	<i>Cybianthus</i> cf. <i>cuneifolius</i> Mart.	1356, 1449
	<i>Myrsine</i> cf. <i>congesta</i> (Schwacke ex Mez) Pipoly	1477, 1515
	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	650, E3/2.29
	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	E3/5.5, J5/2.3
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1901, J6/5.10
Myrtaceae	<i>Myrsine venosa</i> A. DC.	E5/3.5, J2/4.9
	<i>Calypttranthes widgreniana</i> O. Berg	641, E5/4.10
	<i>Calypttranthes obovata</i> Kiaersk.	J5/2.5
	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	E4/1.7, E5/3.14
	<i>Campomanesia</i> cf. <i>xanthocarpa</i> O. Berg	J4/4.2
	<i>Eugenia blastantha</i> (O. Berg) D. Legrand	1835, E6/5.16
	<i>Eugenia</i> cf. <i>cerasiflora</i> Miq.	J3/5.23
	<i>Eugenia</i> cf. <i>egensis</i> DC.	J2/2.12
	<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	475, E4/2.3
	<i>Eugenia</i> cf. <i>involucrata</i> DC.	J6/5.19
	<i>Eugenia neoverrucosa</i> Sobral	679
	<i>Eugenia pleurantha</i> O. Berg	1602, E4/5.12
	<i>Eugenia prasina</i> O. Berg	875, 2222
	<i>Eugenia psidiiflora</i> O. Berg	J4/1.5
	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	672, 703
	<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	1108, E6/5.7
	<i>Eugenia</i> cf. <i>viridiflora</i> Cambess.	J1/3.7
	<i>Eugenia</i> sp.	1207, 1590
	<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum	1693
	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	E5/4.2, J4/2.12
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg	J5/1.2
	<i>Myrcia</i> cf. <i>arborescens</i> O. Berg	E3/1.20, E3/1.2
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	1766, E3/2.10
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	1680, 1728

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	Nº de coletor
	<i>Myrcia</i> cf. <i>richardiana</i> (O. Berg) Kiaersk	E3/3.1
	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	961
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	714, J6/4.11
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	741, 1729
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	453, E4/2.10
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	E1/5.13, E4/1.4
	<i>Neomitranthes</i> sp.	1688, 1958
	<i>Pimenta</i> cf. <i>pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	1302, E2/2.10
	<i>Psidium myrtoides</i> O. Berg	1727
	<i>Psidium rufum</i> DC.	552, E6/3.5
	<i>Siphoneugenia widgreniana</i> O. Berg	1303, 1520
	Indet.	J5/2.9
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	673, E3/3.24
	<i>Guapira tomentosa</i> (Casar.) Lundell	E3/3.11, E3/3.9
Ochnaceae	<i>Ouratea</i> cf. <i>parviflora</i> Engl.	E4/1.9
	<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engl.	1533, 1768
Oleaceae	<i>Chionanthus</i> cf. <i>filiformis</i> (Vell.) P.S. Green	E4/1.14
	<i>Linociera</i> cf. <i>arborea</i> Eichler	E4/5.13
Pentaphyllacaceae	<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	E4/2.26
	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrader.) H. Keng.	1358, 1629
Proteaceae	<i>Euplassa itatiaiae</i> Sleumer	888, J6/5.13
	<i>Euplassa</i> cf. <i>legalis</i> (Vell.) I.M. Johnst.	E4/5.6
	<i>Roupala paulensis</i> Sleumer	1524, E2/2.3
	<i>Roupala rhombifolia</i> Mart. ex Meisn.	1499, J6/5.6
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	491, E1/4.4
Rubiaceae	<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum.	1608, J3/2.17
	<i>Amaioua intermedia</i> Mart.	E3/1.1, J4/1.10
	<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f.	2234, J2/4.21
	<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll. Arg.	E4/5.5, J2/4.16
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	1507, J1/5.1
	<i>Guettarda</i> cf. <i>uruguensis</i> Müll. Arg.	710, E2/2.16
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	E3/5.18
	<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	J1/2.19, J4/1.13
	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	1791, E6/5.9
	<i>Psychotria</i> sp.	782, 1928
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	1720
	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	1871, J5/4.7
	<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>acuminatum</i> (Sw.) Sw.	591
	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	459, E1/3.14
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	1790, E6/4.6
Sabiaceae	<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	912, J5/5.1
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1858, E6/3.14

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	N° de coletor
	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	1112, 1709
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	564, J2/5.19
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	560, 597
	<i>Xylosma</i> cf. <i>tweediana</i> (Clos) Eichler	E2/4.10
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	880, E1/4.2
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	320, J5/3.14
	<i>Matayba</i> cf. <i>elaeagnoides</i> Radlk.	1690, 815
	<i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.	J3/4.2
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	E2/1.4, E5/4.7
	Indet.	674
Simaroubaceae	<i>Picramnia</i> cf. <i>parviflora</i> Engl.	1256, 1309
Solanaceae	<i>Aureliana fasciculata</i> (Vell.) Sendtn.	966, 1419
	<i>Cestrum</i> cf. <i>intermedium</i> Sendtn.	E1/3.3, E2/4.14
	<i>Cestrum</i> cf. <i>laevigatum</i> Schltl.	J1/3.16, J1/5.2
	<i>Solanum bullatum</i> Vell.	857, E5/2.11
	<i>Solanum cinnamomum</i> Sendtn.	791, 1335
	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	323, 1985
	<i>Solanum lacerdae</i> Dusén	647, 2041
	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	759, 1129
	<i>Solanum sellowii</i> Dunal	845
	<i>Solanum</i> sp.1	E2/5.6
	<i>Solanum</i> sp.2	E5/2.3
Styracaceae	<i>Styrax pohlii</i> A. DC.	E1/5.9, E3/2.22
Symplocaceae	<i>Symplocos celastrina</i> Mart. ex Miq.	1497, J6/5.8
	<i>Symplocos falcata</i> Brand.	J5/4.13
	<i>Symplocos mosenii</i> Brand.	1603, E4/4.3
	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	980
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis brasiliensis</i> Mart.	816
	<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling.	1037, 1925
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	581, 1321
	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	E3/4.8, E4/3.7
	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	455, J1/2.21
	<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	J3/1.9
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	967, E5/5.21
	<i>Aegiphila</i> sp.	E2/5.1
	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	542, E1/2.10
	<i>Vitex</i> cf. <i>cymosa</i> Bertero ex Spreng	E4/1.3, E4/5.15
	<i>Vitex polygama</i> Cham.	1681, E3/3.5
Vochysiaceae	<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	779
	<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	1819, J4/5.24
	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	E3/4.3, E6/3.11
Indeterminado	Indet.1	E3/2.23
	Indet.2	J3/2.3

A concentração de espécies em algumas poucas famílias tem sido uma observação comum de vários autores, em diferentes estudos de formações florestais no estado de São Paulo e no Brasil, com cerca de 20% do total de famílias representando cerca de metade das espécies amostradas (Martins 1991, Yamamoto *et al.* 2005).

A concentração da riqueza específica em Fabaceae (Leguminosae) e Myrtaceae foi observada em várias florestas paulistas e, também em vários outros estados do Brasil (Leitão-Filho 1987, Fontes 1997, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Santos & Kinoshita 2003). Famílias como Fabaceae (Leguminosae) e Myrtaceae estão entre as mais ricas em espécies lenhosas no mundo (Cronquist 1981, Takhtajan 1997). Na flora mundial, Fabaceae representa cerca de 8,3% e Myrtaceae, aproximadamente 1,75% do total de espécies de Magnoliopsida (Cronquist 1981), sendo especialmente ricas na região tropical (Good 1974). Se uma família é muito rica em espécies e tem uma ampla distribuição, era de se esperar que ela ocorresse dentre as famílias de maior riqueza (Yamamoto *et al.* 2005) também na floresta em estudo. Com algumas variações, as demais famílias também aparecem entre as mais ricas em espécies em diferentes localidades de florestas montana e alto-montana (ombrófilas e semidecíduas) no sudeste do Brasil (Fontes 1997).

Os gêneros mais ricos em espécies foram *Eugenia* (13), *Ocotea* (10), *Solanum* (8), *Myrcia* (7), *Machaerium* (6), *Myrsine* (5),

Vernonanthura (= *Vernonia*) (4), *Casearia* (4), *Ilex* (4), *Maytenus* (4), *Miconia* (4), *Nectandra* (4), *Symplocos* (4) e *Tabebuia* (4). Oito gêneros apresentaram três espécies, 35 ocorrem com duas e a grande maioria (86 dos 143 gêneros listados) ocorre com apenas uma (Tabela 2).

Há, também, na Serra do Lopo, gêneros característicos de altitudes elevadas no sudeste brasileiro como *Weinmannia*, *Clethra*, *Meliosma*, *Meriania*, *Ilex*, *Myrsine*, *Miconia*, *Prunus* e *Roupala* (Oliveira-Filho & Fontes 2000), sendo também indicadores de florestas nebulares Neotropicais (Webster 1995).

Oliveira-Filho & Fontes (2000) listaram espécies indicadoras de altitude na Floresta Atlântica (florestas estacional e ombrófila localizadas acima de 1000 m). Várias delas ocorrem no presente estudo. São elas: *Casearia obliqua*, *Cecropia glaziovii*, *Clethra scabra*, *Connarus regnellii*, *Daphnopsis fasciculata*, *Eugenia blastantha*, *Ficus luschnathiana*, *Geonoma schottiana*, *Gordonia fruticosa*, *Guatteria nigrescens*, *Nectandra grandiflora*, *Nectandra lanceolata*, *Maytenus salicifolia*, *Meliosma sellowii*, *Miconia cinnamomifolia*, *Mollinedia argyrogyna*, *Ouratea semiserrata*, *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Psychotria suterella*, *Schefflera angustissima*, *Schefflera calva*, *Siphoneugenia widgreniana*, *Solanum bullatum*, *Symplocos celastrinea*, *Tabebuia chrysotricha*, *Trembleya parviflora* e *Weinmannia pauliniifolia*. No entanto, nota-se que, na serra em estudo, há, também, um grande

número de espécies caracterizadas como indicadores de florestas semidecíduas montanas localizadas em altitudes medianas (entre 700-1000 m) por Oliveira-Filho & Fontes (2000), como as seguintes: *Acacia glomerosa* (= *Acacia polyphylla*), *Albizia niopodes*, *Aloysia virgata*, *Balfourodendron riedelianum*, *Copaifera langsdorffii*, *Eugenia involucrata*, *Lonchocarpus cultratus*, *Maytenus aquifolium*, *Myrcia multiflora*, *Myrcia rostrata*, *Myrcia tomentosa*, *Ocotea puberula*, *Solanum granuloso-leprosum*, *Trichilia clausenii*. Como a coleta abrangeu uma ampla faixa altitudinal, incluindo desde a vegetação na base da serra (cerca de 900 m) até o topo (cerca de 1700 m) era de se esperar que houvesse uma variedade de espécies representativas de ambas as faixas altitudinais.

Há algumas, na listagem deste trabalho (Tabela 2), que não são comuns em ambientes florestais de altitude. Isso se deve ao fato de a coleta ter se estendido a alguns locais na base da serra, em fragmentos florestais pequenos e descaracterizados. São as seguintes espécies: *Acacia polyphylla*, *Copaifera langsdorffii*, *Helicteres ovata*, *Lonchocarpus campestris*, *Platypodium elegans* e *Qualea cordata*.

Análise de similaridade

O dendrograma (Figura 12) resultante do método flexível (coeficiente de Canberra) separa os quatro grupos previamente formados na Serra do Lopo. Os dois blocos de florestas alto-montana

(MG/SP-SL2 - Extrema e MG/SP-SL4 - Joanópolis) formam um agrupamento bem coeso muito próximo da floresta montana de Joanópolis (MG/SP-SL3), no entanto se observa uma separação da floresta montana de Extrema (MG/SP-SL1) das três anteriormente citadas. Apesar da inexistência de barreiras físicas entre esses quatro grupos, pois fazem parte de uma mesma serra, a floresta montana de Extrema forma um agrupamento separado das demais.

Verifica-se que as florestas alto-montanas de Joanópolis (SP/MG-SL4) e de Extrema (SP/MG-SL2) com altitude acima de 1450 m de altitude, e a floresta montana de Joanópolis (SP/MG-SL3 - com altitude entre 1150 e 1450 m) agrupam-se com as florestas ombrófilas alto-montanas da Serra da Mantiqueira (MG-Monte Verde, MG-Camanducaia, RJ-Itatiaia, SP-Campos de Jordão), e com as florestas ombrófilas montana do sul do Brasil (RS-São Francisco de Paula, PR-Pinhais, PR-Curitiba, SC-Caçador, RS-Criúva, PR-Colombo, PR-São João do Triunfo). As florestas alto-montanas da Serra da Mantiqueira acima citadas têm altitude variando de 1500 a 1900 m, e as florestas montanas do sul do Brasil, altitude variando de 800 a 1100 m, havendo uma grande amplitude altitudinal nesse agrupamento.

Por outro lado, a floresta montana de Extrema (SP/MG-SL1) agrupa-se com as florestas estacionais montanas de São Paulo mais próximas da Serra do Lopo (SP - Atibaia, SP - Cantareira, SP - São Paulo- Instituto de Botânica, SP - São Paulo-USP, SP - Guarulhos) e

com as florestas ombrófilas montanas da Serra da Mantiqueira, que apresentam menores altitudes e estão localizadas um pouco mais ao norte (MG - Bocaina de Minas, MG - Serra do Brigadeiro, RJ - Macaé de Cima, RJ - Itatiaia, RJ - Visconde de Mauá). As florestas estacionais montanas de São Paulo aqui citadas têm altitude de 700 a 1200 m e as florestas montanas da Serra da Mantiqueira, altitude de 1100 a 1500 m, havendo, novamente, uma grande variação altitudinal entre as localidades aqui agrupadas. Sendo assim, parece não ser a altitude o principal fator determinante no agrupamento dessas florestas.

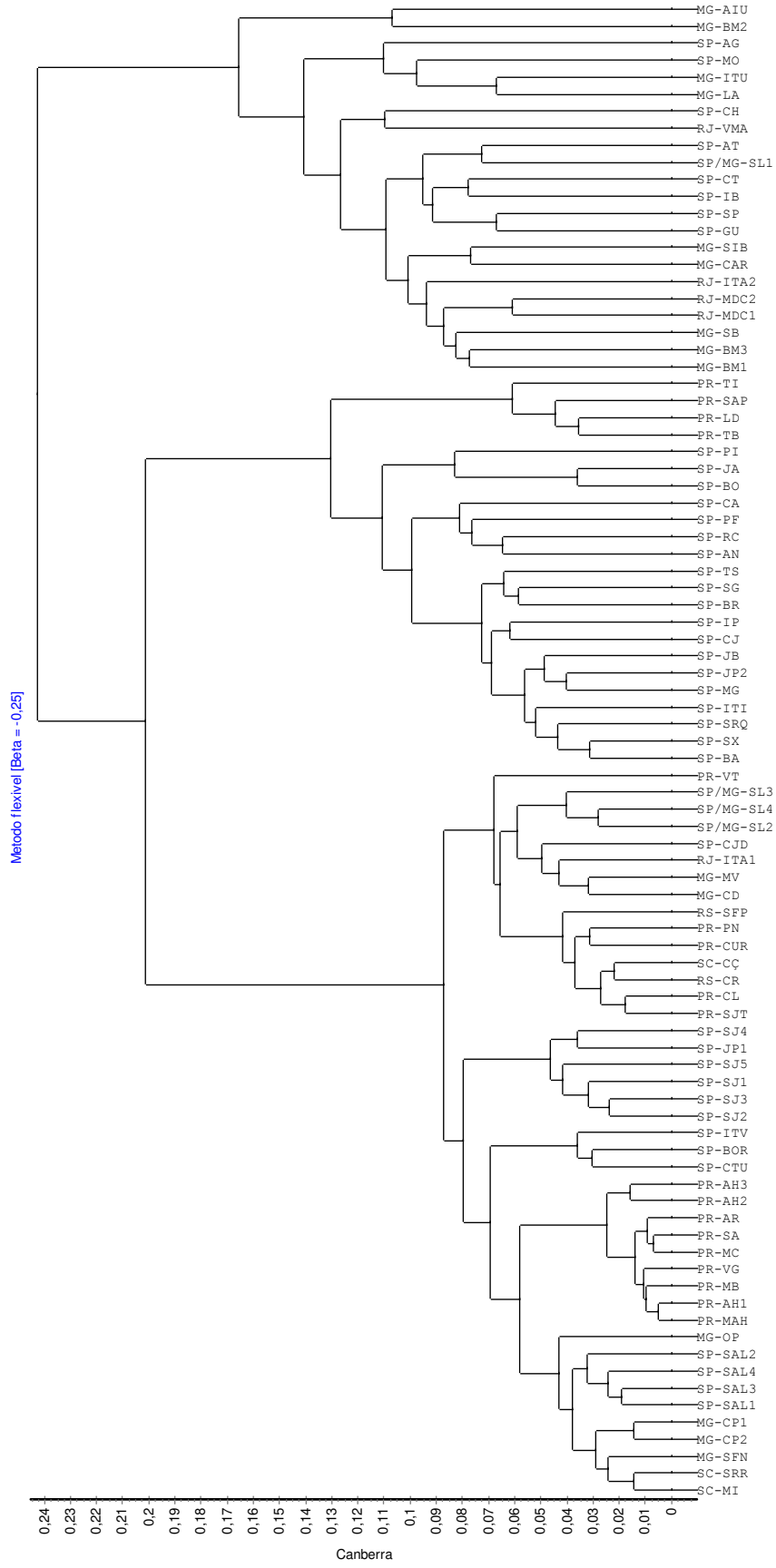


Figura 12 – Dendrograma do método flexível utilizando o coeficiente de Canberra. As localidades correspondentes às siglas estão na Tabela 1. As siglas foram acrescidas aos seus respectivos estados.

O Twinspan não separa os quatro grupos da Serra do Lopo (Figura 13). Nessa análise, as florestas montana e alto-montana, tanto de Extrema como de Joanópolis aparecem juntas e agrupam-se com as florestas ombrófilas montana da Serra da Mantiqueira, com as florestas estacionais montanas próximas à Serra do Lopo e, também, com as florestas estacionais de Minas Gerais. Esse resultado diferenciado entre os dois métodos de agrupamento revela que há uma certa tendência à diferenciação entre os quatro grupos da Serra do Lopo, mas que esta separação não é muito consistente. Quando os métodos de análise mostram resultados diferentes, são uma indicação de que há uma situação intermediária nas amostras analisadas.

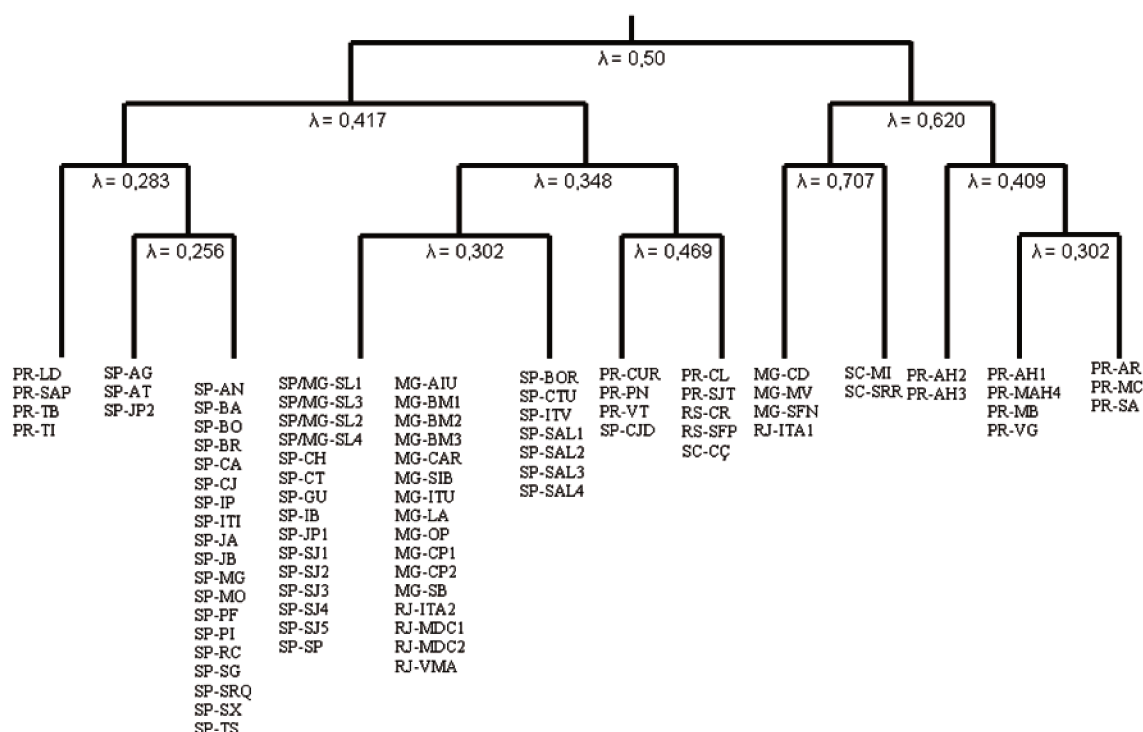


Figura 13 – Dendrograma do Twinspan. As localidades correspondentes às siglas estão na Tabela 1. As siglas foram acrescidos aos seus respectivos estados. λ = autovalores.

Na análise de ordenação, nota-se o mesmo padrão apresentado nas análises de agrupamento feitas pelo Método Flexível. Tanto o Decorana (Figura 14) como o PCO (Figura 15) (distância euclidiana simples) mostram uma tendência da floresta montana de Extrema de apresentar uma maior similaridade com as florestas estacionais montana e submontana de São Paulo. Por sua vez, as florestas alto-montana de Extrema e de Joanópolis, e a floresta montana de Joanópolis, de formarem um agrupamento mais similar às florestas alto-montana de São Paulo e de Minas e das florestas ombrófilas do sul do país. No entanto, esses quatro grupos da Serra do Lopo permanecem relativamente próximos um do outro, como já havíamos mostrado no Twinspan, havendo uma tendência da floresta montana de Extrema de ser mais similar ao grupo das florestas estacionais, e a demais florestas da Serra do Lopo, de se agruparem com as florestas ombrófilas montana e alto-montana.

Essas observações reafirmam o que foi constatado no estudo fitossociológico (Capítulo 2), confirmando haver uma diferenciação entre a face sudeste e a face noroeste e, no topo da Serra, a composição de uma vegetação que se diferencia da das regiões de menor altitude (abaixo de 1450 m), ocorrendo uma aproximação florística entre as duas faces. As análises de similaridade apontam para uma maior semelhança florística na vegetação presente no topo da Serra do que na vegetação na mesma face da Serra.

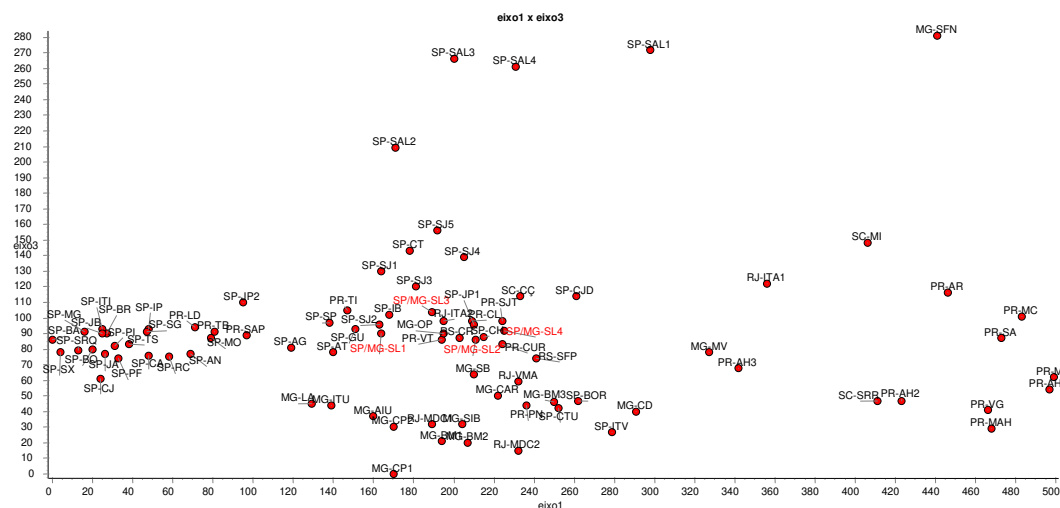


Figura 14 - Ordenação realizada pelo Decorana. As localidades correspondentes às siglas estão na Tabela 1. As siglas foram acrescidas aos seus respectivos estados.

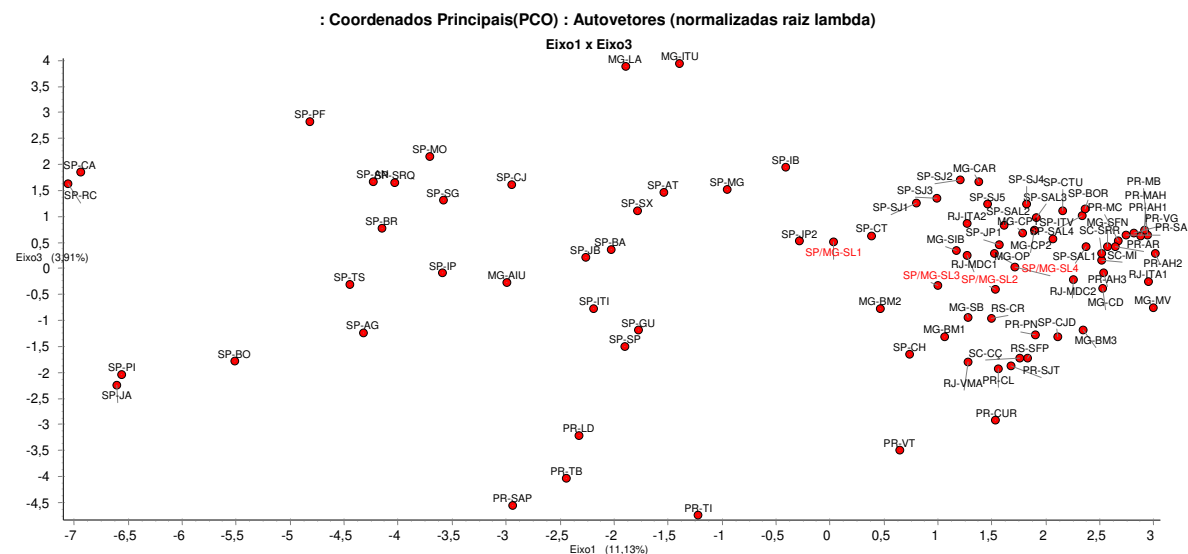


Figura 15 – Ordenação realizada pelo PCO utilizando o coeficiente da distância euclidiana simples. As localidades correspondentes às siglas estão na Tabela 1. As siglas foram acrescidas aos seus respectivos estados.

Sklenár & Laegard (2003), estudando duas montanhas em regiões elevadas dos Andes, no Equador, encontraram maior similaridade entre as duas faces oeste e as duas faces leste de duas montanhas distantes cerca de 130 km, do que entre os lados opostos das mesmas montanhas, e atribuíram esse modelo de distribuição, primariamente, às condições de umidade. Oliveira-Filho & Fontes (2000) comentam a grande diferença na média anual de chuvas existente na Serra do Mar. A face voltada para o mar apresenta o dobro da média anual de chuva da face voltada para o continente, ajudando a criar duas condições climáticas distintas.

Com base nas diferenciações florísticas observadas, nos estudos fitossociológicos feitos (Capítulo 2) e nas análises de similaridades realizadas, podemos dizer que a floresta localizada entre 1150-1450 m de altitude na face noroeste (Extrema) da Serra do Lopo apresenta uma vegetação mais próxima à da floresta estacional montana, sendo, provavelmente, intermediária ou de transição entre a floresta ombrófila e a floresta estacional.

Por sua vez, a floresta localizada entre 1150-1450 m na face sudeste (Joanópolis) e as florestas localizadas acima de 1450 m de altitude em ambas as faces da Serra do Lopo são mais semelhantes às ombrófilas montana e alto-montana.

O agrupamento da floresta montana de Joanópolis com as florestas alto-montanas (tanto da Serra do Lopo como com as demais

florestas alto-montanas) pode ser explicado, provavelmente, pelo fato de a linha altitudinal entre as duas faces ser assimétrica, sendo mais baixa na face de Joanópolis (sudeste), observação também contida em outros trabalhos realizados em diferentes faces (Sklenár & Laegard 2003).

Esse modelo de distribuição florística pode, provavelmente, ser explicado pelo gradiente de precipitação resultante da “sombra de chuva” na face noroeste da Serra provocada pelas chuvas orográficas. Algumas das consequências diretas desse fenômeno sobre a vegetação são os diferentes modelos de distribuição das plantas, mudanças na estrutura da vegetação e uma posição altitudinal assimétrica na vegetação entre as faces, tendendo a ocorrer em menores altitudes nas mais úmidas (Sklenár & Laegard 2003), como é o caso da face sudeste (Joanópolis) da Serra do Lopo. Essas diferenças foram bem documentadas nos vulcões do leste da África (Hedberg 1951, Coe 1967, Schmitt 1991-todos apud Sklenár & Laegard 2003) e nos Andes na América do Sul (Troll 1968, Lauer 1979, Cleef 1981, van der Hammen and Cleef 1986 – todos apud Sklenár & Laegard 2003), onde a linha de vegetação ocorre de forma assimétrica entre diferentes lados da montanha.

Na vegetação da Serra do Lopo, há elementos tanto de florestas das regiões alto-montanas, como de florestas montanas. Também parece ser uma região transitória entre as florestas ombrófilas e as

estacionais semidecíduas. Dessa forma, tudo indica ser uma região de transição do tipo florestal no limite altitudinal entre a floresta montana e alto-montana, sendo que a face noroeste se assemelha mais às florestas estacionais, enquanto a face sudeste apresenta maior similaridade com as florestas ombrófilas.

A classificação de Veloso (1992), tendo como critério o clima/déficit hídrico e as faixas altimétricas (variáveis conforme a latitude), foi utilizada com a finalidade de propiciar o mapeamento contínuo de grandes áreas. A altitude, com certeza, é um importante fator que influencia a vegetação, mas outros fatores como a faciação da montanha, o posicionamento das vertentes, a influência da umidade vindo do mar, a distância do oceano, entre outros ligados a topografia/clima/umidade, demonstram, também, ter uma influência significativa sobre a vegetação.

Diversos trabalhos tanto de florística como estudos fitossociológicos feitos em gradientes altitudinais no Brasil não consideram a possível diferença existente entre as faces de uma mesma serra ou montanha. Pelos resultados obtidos na Serra do Lopo, conclui-se que dados importantes e diferenciais da vegetação do local estudado podem estar sendo omitidos, não amostrando toda a variação e diversidade florística daquele ambiente.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AGUIAR, O.T., PASTORE, J.A., ROCHA, F.T. & BAITELLO, J.B. 2001. Flora fanerogâmica de um trecho de floresta Ombrófila Densa Secundária no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Cunha/Indaiá - Cunha (SP). *Revista do Instituto Florestal* 13(1): 1-18.
- APG. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- BAITELLO, J.B., AGUIAR, O.T., ROCHA, F.T., PASTORE J.A. & ESTEVES, R. 1992. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho)- SP. *Revista do Instituto Florestal* 4:291-297.
- BAITELLO, J.B., PASTORE, J.A., AGUIAR, O.T., SÉRIO, F.C. & SILVA, C.E.F. 1988. A vegetação arbórea do Parque Estadual do Morro do Diabo, Município de Teodoro Sampaio, Estado de São Paulo. *Acta Botanica Brasilica* 1: 221-230.
- BERG, E.V.D. & OLIVEIRA FILHO, A.T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica* 23 (3): 231-253.

- BERTONI, J.E.A. & MARTINS, F.R. 1987. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira. *Acta Botanica Brasilica* 1: 17-26.
- BERTONI, J.E.A., MARTINS, F.R., MORAES, J.L. & SHEPHERD, G.J. 1988. Composição florística e estrutura fitossociológica do Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP- Gleba Praxedes. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*. 42: 149-170.
- CARVALHO, D.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., BERG, E.V.D., FONTES, M.A.L., VILELA, E.A., MARQUES, J.J.G.S.M. & CARVALHO, W.A.C. 2005. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo-arbustivo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19 (1): 91-109.
- CARVALHO, L.M.T., FONTES, M.A.L. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2000. Tree species distribution in canopy gaps and mature forest in an area of cloud forest of the Ibitipoca Range, south-eastern Brazil. *Plant Ecology* 149 : 9-22.
- CATHARINO, E.L.M. 1989. Estudos fisionômico-florístico e fitossociológico em matas residuais secundárias no município de Piracicaba, SP. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- CAVASSAN, O., CESAR, O. & MARTINS, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 7: 91-106.
- CESAR, O. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1990. Estudo florístico quantitativo de mata mesófila na Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 50: 133-147.
- CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York.
- DIAS, M.C., VIEIRA, A.O. S., NAKAJIMA, J.N., PIMENTA, J.A. & LOBO, P.C. 1998. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, Pr. *Revista Brasileira de Botânica* 21(2):183-195.
- ESTEVAN, D.A. 2006. A vegetação no município de Ventania (Paraná, Brasil). Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- FALKENBERG, D.B. 2003. Matinhas Nebulares e Vegetação Rupícola dos Aparados da Serra Geral (SC/RS), Sul do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FONTES, M.A.L. 1997. Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

- FRANÇA, G.S. & STEHMANN, J.R. 2004. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27 (1): 19-30.
- GABRIEL, J.L.C. 1990. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua de encosta no município de Botucatu. Tese de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- GANDOLFI, S. 1991. Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do Aeroporto Internacional de Guarulhos, SP. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- GATTO, L.C.S., RAMOS, V.L.S., NUNES, B.T.A., MAMEDE L., GOES, M.H.B., MAURO, C.A., ALVARENGA, S.M., FRANCO, E.M.S., QUIRICO, A.F. & NEVES L.B. 1983. Geomorfologia. In: Projeto RADAMBRASIL. Geologia. Folhas SF: 23/24.
- GIBBS, P.E. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1978. Floristic composition of area of gallery Forest near Mogi Guaçu, state of São Paulo, S.E., Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 1: 151-156.
- GOOD, K. 1974. The geography of the flowering plants. Longman, London.

- GROMBONE, M.T., MEIRA NETO, J.A.A., BERNACCI, L.C., TAMASHIRO, J.Y. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1989. Estrutura Fitossociológica da Floresta Semidecídua de Altitude do Parque Municipal Da Grotta Funda (Atibaia, Estado De São Paulo). *Acta Botânica Brasilica* 4 (2): 47-64.
- GUEDES-BRUNI, R.R. 1998. Composição, estrutura e similaridade florística de dossel em seis unidades fisionômicas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GUEDES-BRUNI, R.R., PESSOA, S.V.A. & KURTZ, B.C. 1997. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica* (Lima, H.C., & Guedes-Bruni, R.R. eds.). Editora do Jardim Botânica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- HUECK, K. 1972. *As Florestas da América do Sul – ecologia, composição e importância econômica*. Editora Polígono, São Paulo.
- HUGGET, R.J. 1995. *Geocology, an evolutionary approach*. Routledge, London. (apud Pereira *et al.* 2006).
- INTERNACIONAL PLANT NAMES INDEX. Disponível em: WWW.ipni.org/. Consultas em março de 2009.

- KOEHLER, A., GALVÃO, F. & LONGHI, S. 2002. Floresta ombrófila densa alto-montana: aspectos florísticos e estruturais de diferentes trechos na Serra do Mar, PR. *Ciência Florestal* 12 (2): 27-39.
- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. & JOLY, C.A. 1994. Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila da Serra do Itaqueri, Itirapina, estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 54:477-487.
- LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. *Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais* 35: 41-46.
- LOS, M.M. 2004. Florística, estrutura e diversidade da floresta com Araucária em áreas de diferentes tamanhos. Tese Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MANTOVANI, W., RODRIGUES, R.R., ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., CATHARINO, E.L.M. & CORDEIRO, I. 1990. A vegetação na serra do Mar em Salesópolis, SP. *Anais do II Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Águas de Lindoia. Academia de Ciências do Estado de São Paulo* 1: 348-384.
- MANTOVANI, W, ROSSI, L., ROMANIUC NETO, S., ASSADD-LUDEWIGES, I.Y., WANDERLEY, M.G., MELO, M.M.R.F. & TOLEDO, C.B. 1989. Estudo fitossociológico de áreas de mata ciliar em Mogi Guaçu, SP, Brasil. *Annals Symposio Gallery Forest*: 235-267.

- MARTINS, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Editora da Unicamp, Campinas.
- MEGURO, M. 1996. Caracterização Florística e Estrutural de Matas Ripárias e Capões de Altitude - Serra do Cipó, Minas Gerais.
- MEIRELES, L.D. (inédito). Estudos florísticos e fitossociológicos em formação alto-montana da Serra da Mantiqueira Meridional, sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MEIRELES, L.D., SHEPHERD, G.J. & KINOSHITA, L.S. 2008. Variação na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. Revista Brasileira de Botânica 31 (4): 559-574.
- MICHELETTI-NETO, J.C.M.T.M. 2007. Relações florísticas, estruturais e ecológicas entre as florestas do topo da Serra do Mar e as florestas de restinga do estado de São Paulo. Tese Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponível em: WWW.mobot.org/. Consultas em março de 2009.
- NAKAJIMA, J.N., SOARES-SILVA, L.H., MEDRI, M.E., GOLDENBERG, R. & CORREA, G.T. 1996. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi,

Paraná: 6. Fazenda Monte Alegre, Telêmaco Borba, PR. Arquivos de Biologia e Tecnologia 39 (4): 933-948.

NARVAES, I.S., BRENA, D.A. & LONGHI, S.J. 2005. Estrutura da regeneração natural em floresta ombrófila mista na floresta nacional de São Francisco de Paula, RS. Ciência Florestal 15 (4): 331-342.

NEGRELLE, R.R.B. & SILVA, F.C. 1992. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze, no município de Caçador, SC. Boletim de pesquisa florestais 24/25: 37-54.

NEW YORK BOTANICAL GARDEN. Disponível em: WWW.nybg.org/. Consultas em março de 2009.

NICOLINI, E.M. 1990. Composição florística florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo em mata mesófila semidecídua no município de Jaú, SP. Tese de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

OLIVEIRA, J.B., CAMARGO, M.N., ROSSI, M. & CALDERANO-FILHO, B. 1999. Mapa pedológico do estado de São Paulo, Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas.

OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A. 2000. Patterns of floristics differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and influence of climate. Biotropica 32 (4b): 793-810.

- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CARVALHO, D.A., FONTES, M.A.L., BERG, E.V.D., CURI, N. & CARVALHO, W.A.C. 2004. Variações estruturais do compartimento arbóreo de uma floresta aemidecídua alto-montana na chapada dos Perdizes, Carrancas, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 27 (2): 291-309.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., SCOLFORO, J.R.S. & MELLO, J.M. 1994. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua montana em Lavras. MG. *Revista Brasileira de Botânica*. 17 (2): 167-182.
- PAGANO, S. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (estado de São Paulo). *Revista Brasileira de Botânica* 10: 37-47.
- PEREIRA, I.M., OLIVEIRA-FILHO, A.T., BOTELHO, S.A., CARVALHO, W.A.C., FONTES, M.A.L., SCHIAVINI, I. & SILVA, A.F. 2006. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 57 (1): 103-126.
- PINTO, M.M. 1989. Levantamento fitossociológico de uma mata residual situada no campus de Jaboticabal da UNESP. Tese de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

- RIBEIRO, C.A.N. 2003. Florística e fitossociologia de um trecho de Floresta Atlântica de altitude da Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. Tese de mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- ROBIM, M.J., PASTORE, J.A., AGUIAR, O.T & BAITELLO, J.B. 1990. Flora arbóreo arbustiva e herbácea do Parque Estadual de Campos do Jordão (SP). Revista do Instituto Florestal 2 (1): 31-53.
- ROCHA, M.R.L. 1999. Caracterização fitossociológica e pedológica de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Parque Estadual Pico do Marumbi – Morretes, PR. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- RODERJAN, C.V. 1994. O gradiente da floresta ombrófila densa no Morro Anhangava, Quatro Barras, PR – Aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- RODRIGUES, R.R., MORELLATO, L.P.C., JOLY, C.A. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na serra do Japi, Jundiaí, SP. Revista Brasileira de Botânica 12:71-84.
- RONDON-NETO, R.M., KOZERA, C., ANDRADE, R.R., CECY, A.T., HUMMES, A.P., FRITZSONS, E., CALDEIRA, M. V.W., MACIEL, M.Z. & SOUZA, M.K.F. 2002a. Caracterização florística e estrutural de um

fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, Paraná – Brasil. Floresta 32 (1): 3–16.

RONDON-NETO, R.M., WATZLAWICK, L.F., CALDEIRA, M.V.W. & SCHOENINGER, E.R. 2002b. Análise florística e estrutural de um fragmento de floresta Ombrófila Mista Montana, situado em Criúva, RS. – Brasil. Ciência Florestal 12 (1): 29-37.

ROSSI, L. 1987. A flora arbóreo-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando de Salles Oliveira”, São Paulo, SP. Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. Vegetatio 119:155-164.

SANQUETTA, C.R., PIZATTO, W., NETTO, S.P., FILHO, A.F. & EISFELD, R.L. 2002. Estrutura vertical de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no centro-sul do Paraná. Floresta 32(2): 267-276.

SANTOS, K. & KINOSHITA, L.S. 2003. Flora arbustivo-arbórea de fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas-SP. Acta Botânica Brasilica 17:325-486.

SCHUMM, L. 2006. Florística, estrutura e aspectos ecológicos de trechos de vegetação em diferentes estádios de sucessão em área de Floresta Atlântica alto-montana no Parque Nacional de Itatiaia,

Bocaina de Minas, MG. Tese de Mestrado, Instituto de Pesquisa Jardim botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SCUDELLER, V.V., MARTINS, F.R. & SHEPHERD G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152: 185-199.

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. 2005. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de floresta ombrófila mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. *Floresta* 35 (2): 291-302.

SHEPHERD G.J. 2009. Manual do FITOPAC. Departamento de Botânica/IB/ Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SKLENAR, P. & LAEGARD, S. 2003. Rain-shadow in the High Andes of Ecuador Evidenced by Páramo Vegetation. *Artic, Antarctic, And Alpine Research* 35 (1): 8-17.

SILVA, A.F. 1989. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Prof. Augusto Ruschi, São José dos Campos- SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SILVA, F.C., FONSECA, E.P., SOARES-SILVA, L.H., MÜLLER, C. & BIANCHINI, E. 1995. Composição florística e fitossociologia do

componente arbóreo das florestas ciliares da Bacia do Rio Tibagi. 3. Fazenda Bom Sucesso, Município de Sapopema, PR. *Acta Botanica Brasilica* 9 (1): 289-302.

SILVA, F.C. & MARCONI, L.P. 1990. Fitossociologia de uma floresta com araucária em Colombo – PR. *Boletim de Pesquisa Florestal* 20: 23-38.

SOARES-SILVA, L.H. & BARROSO, G.M. 1992. Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta na porção norte do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina-PR, Brasil. In: *Anais do 8º Congresso SBPC*, Campinas : 101-112.

STRUFFALDI-DE-VUONO, Y. 1985. Fitossociologia do estrato arbóreo do Instituto de Botânica (São Paulo, SP). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TAKHTAJAN, A. 1997. *Diversity and classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York.

TORRES, R.B. 1989. Estudos florísticos em mata secundária na Estação Ecológica de Angatuba, Angatuba (São Paulo). Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VELOSO, H.P. 1992. Sistema Fitogeográfico. In: *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. IBGE, Rio de Janeiro.

WEBSTER, G.L. 1995. The panorama of Neotropical Cloud Forest. In: *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest*:

Proceedings of Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium. (Churchill, S.P., Balslev, H., Forero, E. & Luteyn, J.L. – eds.). The New York Botanical Garden, New York.

WERNECK, P.L., PEDRALLI, G., KOENIG, R. & GISEKE, L.F. 2000. Florística e estrutura de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 97-106

YAMAMOTO, L.F., KINOSHITA, L.S. & MARTINS, F.R. 2005. Florística dos componentes arboreo e arbustivos de um trecho da Floresta Estacional Semidecídua Montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botanica* 28 (1): 191-202.

ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA E VARIAÇÃO ALTITUDINAL DE
ESPÉCIES ARBÓREAS NO EXTREMO SUL DA SERRA DA MANTIQUEIRA
(SERRA DO LOPO) – MG/SP.

RESUMO

Foi feito um estudo da estrutura fitossociológica de espécies arbóreas ao longo de um gradiente altitudinal em duas faces da Serra do Lopo, localizada no extremo sul da Serra da Mantiqueira, entre os estados de Minas Gerais e São Paulo.

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra do Lopo, analisar o efeito da altitude na vegetação e, também, averiguar a existência de diferenças na composição de espécies arbóreas e na estrutura fitossociológica entre as faces sudeste e noroeste da montanha.

Foram instaladas cinco parcelas de 10 X 10 m (distanto 50 m uma da outra) nas seguintes cotas de altitudes: 1650 m, 1550 m, 1450 m, 1350 m, 1250 m e 1150 m em ambas as faces, sendo 30 na face noroeste (Extrema/MG) e 30 na face sudeste (Joanópolis/ SP), totalizando 60 parcelas. Foram coletados todos os indivíduos arbóreos

com $DAP \geq 5$ cm. Também foram incluídos na amostragem os bambus, os samambaias e os indivíduos mortos.

No total, foram amostrados 1074 indivíduos (531 em Extrema, 543 em Joanópolis) pertencentes a 177 (126 em Extrema, 94 em Joanópolis) espécies arbóreas, cinco espécies de bambus e mais os samambaias. Do total de espécies que ocorrem na Serra do Lopo (177) apenas 45 (25,4%) ocorrem em comum entre Extrema e Joanópolis.

O índice de diversidade de Shannon foi de 4,34 para a Serra do Lopo como um todo, sendo o maior entre os levantamentos florestais realizados em florestas acima de 1000 m de altitude no sudeste brasileiro.

A família com o maior número de espécies nas 60 parcelas foi Myrtaceae (24), seguida de Fabaceae (21), Lauraceae (18), Euphorbiaceae (6), Rubiaceae, Melastomataceae, Solanaceae, Asteraceae e Verbenaceae (5). As famílias com os maiores IVIs para a Serra do Lopo foram Euphorbiaceae, Lauraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Elaeocarpaceae e Cyatheaceae. A classe das Mortas também aparece entre as de maiores IVIs. Há um conjunto de famílias igualmente ricas e com altos IVI em ambas as faces e outras famílias que se destacam em apenas uma delas.

Entre as espécies com maiores IVIs (≥ 7) apenas *Alchornea triplinervia* e *Sloanea guianensis* ocorreram nas duas faces. O grande

número de indivíduos de samambaias na face sudeste corrobora a existência de diferenças de umidade entre as duas faces da montanha estudada.

Entre os parâmetros estruturais analisados, o número de espécies, a altura máxima, a altura mínima e a ramificação apresentaram diferenças significativas entre as duas faces. Não encontramos diferenças significativas entre a altitude e os parâmetros fitossociológicos analisados. Foi um resultado inesperado, visto que diversos estudos em gradientes altitudinais no sudeste do Brasil têm sugerido que a altitude tende a ter efeito nos parâmetros fitossociológicos como a densidade e o diâmetro médio, entre outros.

A análise de agrupamento e de ordenação entre as parcelas instaladas na Serra, mostra que há diferenciação das espécies entre o lado noroeste e o lado sudeste. Verificamos, também, uma tendência à substituição gradual das espécies com o aumento da altitude ao longo do gradiente altitudinal.

Palavras-chave: Fitossociologia, Serra da Mantiqueira, Serra do Lopo, Floresta Ombrófila Densa Montana, Gradiente Altitudinal, Faces

INTRODUÇÃO

O gradiente altitudinal implica um complexo de fatores ambientais que causam mudanças visíveis na composição da vegetação e no crescimento das plantas. Os principais efeitos do aumento da altitude são: diminuição da pressão atmosférica, aumento da velocidade do vento, diminuição da temperatura, aumento da radiação, da precipitação e da umidade relativa do ar. (Korner & Mayr 1981, Jones 1992). O fator fisiográfico, nos ambientes montanhosos, passa a ser ecologicamente muito importante, enquanto os demais fatores ambientais passam a ser um reflexo das condições topográficas, como por exemplo: a incidência diferenciada da luz em função do posicionamento das vertentes; a variação da temperatura, além da sua alteração natural com o aumento da altitude, também com a exposição da encosta à insolação e à ação dos ventos, estando relacionada à precipitação e à umidade atmosférica; os solos mais rasos ou inexistentes; nas regiões mais elevadas, e mais desenvolvidos nas partes inferiores em função da constituição geológica das montanhas em conjunto com a inclinação das suas vertentes e a ação dos fatores climáticos e bióticos (Roderjan 1994).

Diversos estudos têm mostrado que a altitude é determinante na distribuição das espécies, na sua estrutura fitossociológica, na sua riqueza de espécies e na fisionomia da vegetação (Fernandez-Palácios & Nicolás 1995, Kappelle *et al.* 1995, Lieberman *et al.* 1996, Pendry & Proctor 1996, Cooper 1997, Hsieh *et al.* 1998, Montana & Valiente-

Banuet 1998, Vasquez & Givnish 1998, Sardinero 2000, Sayed & Mohamed 2000, Moreno *et al.* 2003 e Damasceno-Junior 2005). No entanto, trabalhos como os de Lieberman *et al.* (1985) e Meireles *et al.* (2008) têm demonstrado que, mesmo ao longo de uma pequena escala altitudinal, pode haver ocorrência de alteração na composição florística.

As Florestas Estacionais Semidecíduais do estado de São Paulo foram analisadas por Meira-Neto (1989), Leitão-Filho (1982), Salis *et al.* (1995), Torres *et al.* (1997) e Yamamoto *et al.* (2005). Seus trabalhos encontraram diferenciações florísticas relacionadas a altitude. Meira-Neto (1989) e Leitão-Filho (1982) consideraram 1000 m a altitude a partir da qual ocorreriam mudanças na vegetação. Salis *et al.* (1995) e Torres *et al.* (1997) constataram que a diferenciação florística entre as florestas estacionais no estado de São Paulo estaria entre 700 e 750 m de altitude. Yamamoto *et al.* (2005) demonstraram haver, na Floresta Estacional Semidecídua no estado de São Paulo, uma distinção entre a formação Montana e a Submontana, tendo algumas famílias e gêneros maior constância e maior riqueza específica em uma formação do que na outra. Oliveira-Filho & Fontes (2000), estudando a Floresta Atlântica, concluíram que a composição nos três níveis taxonômicos (família, gênero e espécie), tanto para a floresta ombrófila como para a floresta semidecídua, é altamente influenciada pela altitude e temperatura associada a ela.

Outro fator que pode acarretar modificações na vegetação são as diversas faces de uma montanha. As faces podem apresentar diferenças

nas condições de radiação solar, temperatura, exposição a correntes de ar, umidade e cobertura de nuvens, podendo causar significativas diferenças nas características do ecossistema (Bale *et al.* 1998). Trabalhos como o de Galicia *et al.* (1999), têm demonstrado que, no início da estação chuvosa, o volume de água no solo sofre maior influência das características deste (como textura e profundidade), mas, após essa fase inicial, a captação da radiação solar é a principal responsável pelas modificações, de modo que a face que apresenta a maior captação de radiação solar apresenta o menor volume de água no solo.

Os trabalhos de Armesto & Martinez (1978), Bale *et al.* (1998), Cooper (1997), Pinder *et al.* (1997), Zomer *et al.* (2001), Sklenar & Laegard (2003) e Yamamoto (Capítulo 1) demonstraram que as faces da montanha também exercem influência na distribuição específica da vegetação, havendo face com um tipo vegetacional mais seco que outra. Para Cooper (1997) as faces da montanha não têm efeito tão grande na comunidade de plantas como, por exemplo, tem a altitude, mas trabalhos como os de Partridge *et al.* (1991) e Kappelle *et al.* (1995) destacaram tanto a altitude como a face e a posição da montanha como fatores ambientais responsáveis pelo modelo de distribuição da vegetação, fatores esses relacionados às diferenças de temperatura e umidade entre os diversos locais. No Brasil, temos o trabalho de Silva *et al.* (2008) que estudaram a influência do relevo (declividade, altitude, orientação e posição na vertente) na riqueza de

espécies em vários fragmentos da Floresta Atlântica, mas esse estudo não detectou diferenças significativas da orientação e do posicionamento da vertente (faces) na riqueza de espécies.

Miller & Halpern (1998) verificaram que a invasão de espécies de plantas ocorre de forma diferente entre as faces da montanha, sendo a influência climática um dos principais fatores responsáveis por esse fato. Eles também verificaram que diferentes grupos de espécies dominam diferentemente determinadas faces da montanha.

Outra condição que pode afetar a estrutura da floresta é o regime de fogo. Estudos como o de Taylor & Skinner (2003) associaram as queimadas com as faces de montanha, sendo que os locais de maior umidade inibem o fogo e locais com condições mais xéricas facilitam a sua propagação.

O ambiente pode influenciar a dinâmica da vegetação de várias formas, pois as diferentes espécies de plantas apresentam habilidades diferenciadas de sobreviver sob diversas condições ambientais e de competição com outras espécies (Tilman 1997, Wunderlee 1997). A altitude, a face e o declive das montanhas afetam a temperatura do ar, a umidade do solo e a disponibilidade de luz, podendo influenciar a sobrevivência das espécies e, conseqüentemente, a composição da comunidade (Aragon & Morales 2003).

No Brasil, há vários trabalhos sobre a influência da altitude sobre a vegetação, mas há apenas o estudo de Silva *et al.* (2008), sobre a

influência de diferentes faces na vegetação, no entanto, esse trabalho estuda somente a variação da riqueza de espécies, em diferentes faces de montanha, em vários fragmentos da Floresta Atlântica.

Esse estudo contribuirá para uma melhor compreensão da dinâmica da vegetação de altitudes elevadas, onde tanto a altitude como a face onde está localizada a floresta exercem grande influência. Também será importante para o conhecimento da diversidade de plantas na Serra da Mantiqueira.

Considerando que a Serra da Mantiqueira e a Serra do Lopo têm grande importância ecológica e ambiental e que se tem pouco conhecimento da sua flora, o presente estudo tem como objetivos: 1) caracterizar a estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra do Lopo; 2) verificar se há diferenciação na estrutura fitossociológica e na composição florística ao longo do gradiente altitudinal; 3) averiguar a existência de diferenças na composição de espécies arbóreas e na estrutura fitossociológica entre as faces sudeste e noroeste da montanha.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Serra do Lopo está localizada entre Extrema (MG) e Joanópolis (SP) (Figura 1), nas coordenadas $22^{\circ}53' S$ e $46^{\circ}20' W$. O topo da Serra

faz divisa entre os dois municípios, de forma que a face noroeste faz parte de Extrema e a face sudeste pertence a Joanópolis. A Serra do Lopo destaca-se na paisagem e apresenta uma considerável cobertura florestal, formando um importante maciço isolado de outros fragmentos. A altitude da Serra varia de 900 m a 1770 m. O clima da região pode ser classificado como Cwb segundo Koeppen. O solo é classificado como Argissolo vermelho-amarelo (Oliveira et al. 1999).

A Serra do Lopo integra o chamado complexo da Serra da Mantiqueira. Sua vegetação pode ser classificada como floresta ombrófila densa montana e, segundo Veloso (1992), está no limite altitudinal com a floresta ombrófila densa alto-montana.

A formação de neblina no topo na Serra do Lopo ocorre sazonalmente, sendo seu limite altitudinal inferior 1350 m (Figura 2). Segundo Hueck (1972), a ocorrência de mata de altitude ou de neblina tem limite inferior, na Serra da Mantiqueira, entre 1300 e 1400 m.

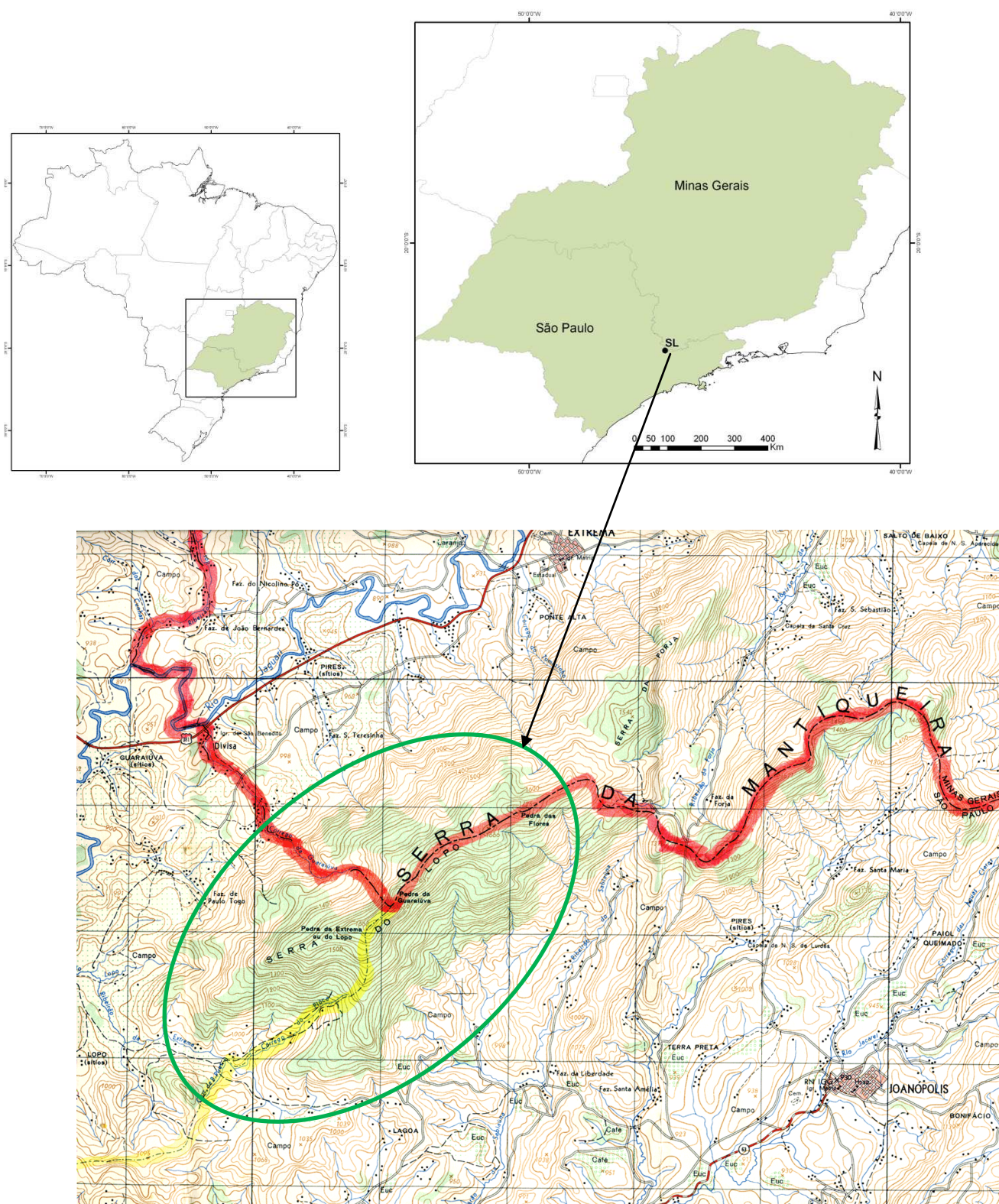


Figura 1 – Localização geográfica da Serra do Lopo (SL), destacada em verde no mapa do IBGE. Na parte superior do mapa, encontra-se a cidade de Extrema, MG, e, no canto inferior direito, a cidade de Joanópolis, SP. Destacado em vermelho a divisa dos estados de São Paulo e Minas Gerais. (Fonte: SF.23-Y-B-IV-3, 1:50000 de 1991) (Datum Córrego Alegre)



Figura 2 – Aspectos da Serra do Lopo com neblina. A e B- neblina no topo da Serra, C e D- neblina no interior da floresta.

A Serra do Lopo apresenta duas faces principais, sudeste e noroeste, cada face pertencendo a um estado e a um município, como anteriormente citado. A face sudeste (Joanópolis - SP) está voltada para o Vale do Paraíba e para o litoral, e a face noroeste (Extrema - MG) para o interior paulista. A Serra do Lopo está sujeita a chuvas orográficas (Smith 1979, Houze 1993), massas de ar quente e úmida, que se deslocam a partir do mar e chegam até a Serra do Lopo (face sudeste). À medida que se elevam, resfriam-se condensando, formando nevoeiro nas altitudes mais elevadas da Serra (acima de 1350 m). Ao

ultrapassar o topo e descer a Serra pelo lado oposto (face noroeste), a massa de ar está mais quente e seca que na outra face da montanha (sudeste). Sendo assim, as chuvas orográficas que caem na face sudeste, podem acarretar diferenças de temperatura e umidade entre faces opostas.

Outro fator que influencia a Serra do Lopo é a insolação que cada face recebe. A face sudeste recebe mais diretamente o sol da manhã e a face noroeste, o sol da tarde. Provavelmente, a face noroeste, por esse motivo, apresenta maior captação de radiação solar, conseqüentemente, menor volume de água no solo (Galicia *et al.* 1999). A face voltada para o mar (sudeste), que recebe essa umidade mais diretamente e que recebe o sol da manhã, apresenta-se mais úmida que a face voltada para o interior paulista (noroeste), que recebe o sol da tarde. Dessa forma, aparecem ambientes diferenciados em uma mesma Serra.

Coleta e análise dos dados

Foram abertas trilhas principais, em ambas as faces, do alto da Serra até cerca de 1150 m de altitude. Partindo dessas trilhas principais, a cada 100 m de altitude, foram abertas trilhas secundárias perpendiculares com cerca de 250 m de comprimento, onde foram instaladas as parcelas ao longo do gradiente altitudinal, nas faces noroeste e sudeste. Foram instaladas cinco parcelas de 10 X 10 m (distando 50 m uma parcela da outra), em cada um das seguintes

cotas de altitudes: 1650 m, 1550 m, 1450 m, 1350 m, 1250 m e 1150 m em ambas as faces (Figura 3), totalizando, dessa forma, 60 parcelas, 30 de cada lado da Serra (Figura 4 e 5).

Foram coletados indivíduos com diâmetro do tronco à altura do peito igual ou maior a 5 cm ($DAP \geq 5$ cm), cuja forma de crescimento fosse árvore ou palmeira. Foram, também, incluídos na amostragem os bambus e os samambaias. Os indivíduos tiveram sua altura e perímetro anotados e receberam plaquetas numeradas. Para os bambus foram anotados a circunferência média do bambu, o número de perfilhos e a altura total da moita de bambus. Os samambaias foram considerados como uma única espécie, devido a erros de coleta. O material botânico foi herborizado e identificado no Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas e depositado no herbário UEC.

O limite altitudinal inferior de ocorrência da neblina no alto da Serra do Lopo foi medido com altímetro quando da ocorrência desse fenômeno.

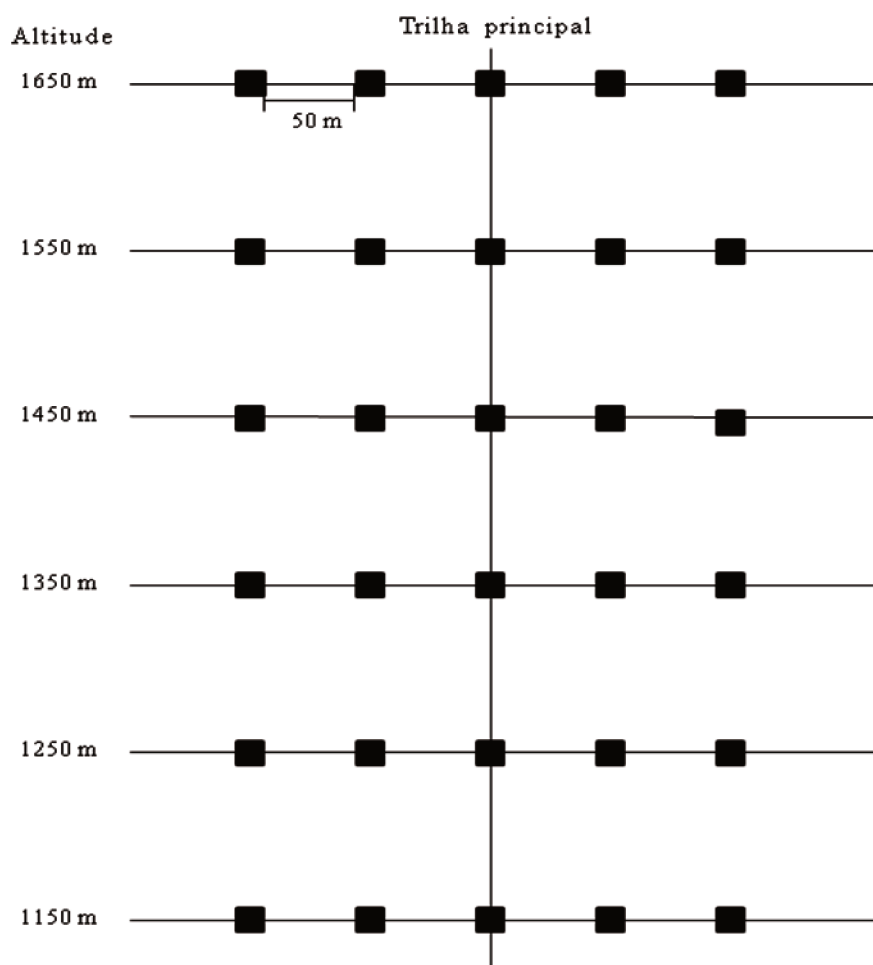


Figura 3 – Esquema de distribuição das parcelas ao longo do gradiente de altitude nas faces noroeste e sudeste da Serra do Lopo.

Serra do Lopo

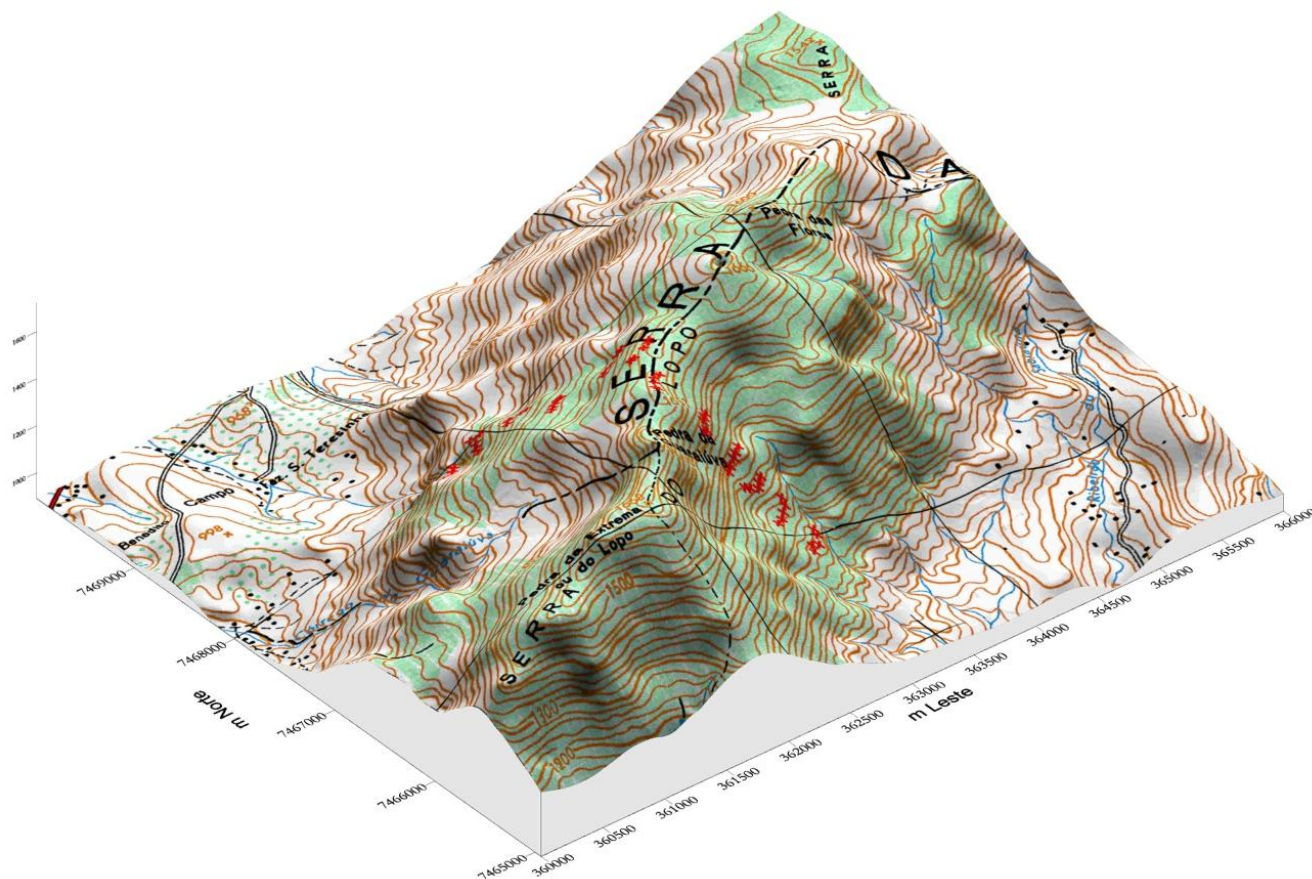
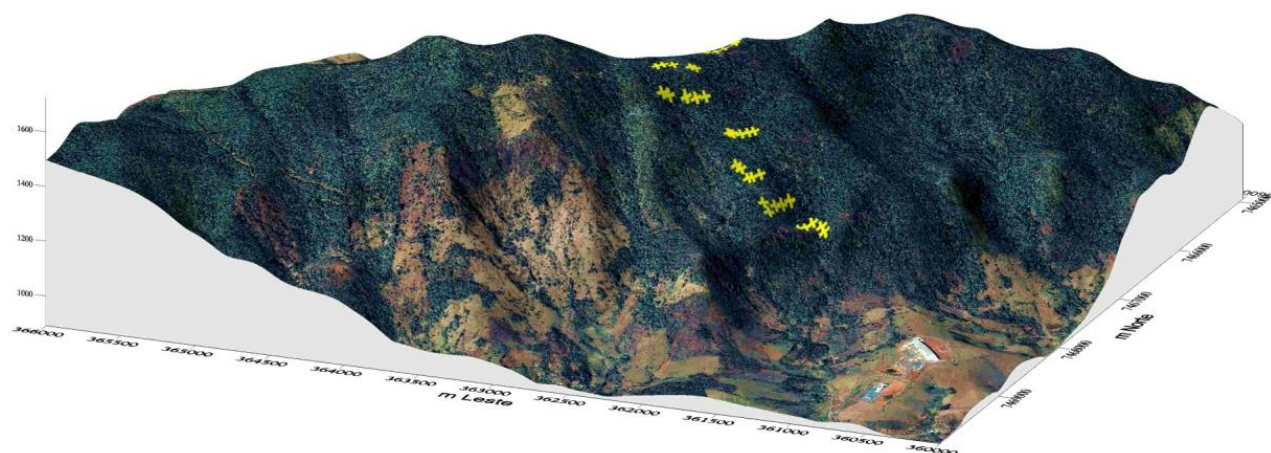


Figura 4 – Mapa do IBGE sobreposta sobre a Serra do Lopo. Em vermelho, estão representadas as parcelas instaladas ao longo do gradiente ambiental, nas seis cotas de altitude. No lado sudeste, estão as parcelas da face paulista (Joanópolis), e do lado noroeste as parcelas da face mineira (Extrema). (Fonte: mapa e modelo do relevo IBGE/ SF.23-Y-B-IV-3, 1:50000 de 1991)

A Face Noroeste (Extrema)



B Face Sudeste (Joanópolis)

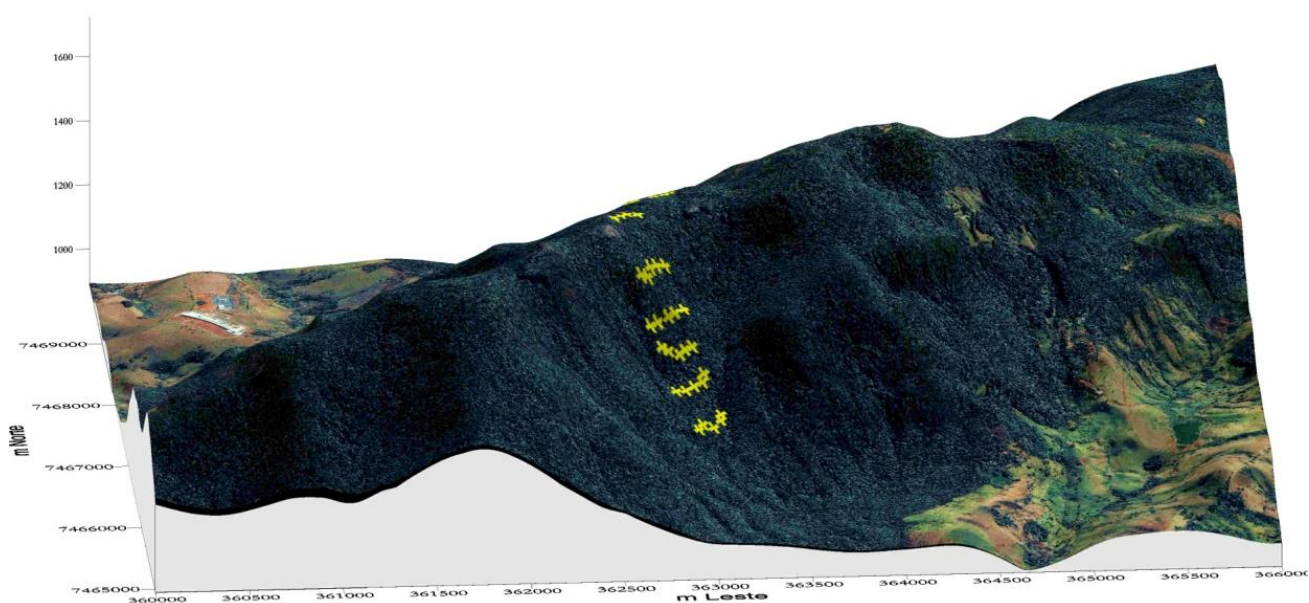


Figura 5 - Foto de satélite da Serra do Lopo, mostrando separadamente a face noroeste (A) e a face sudeste (B). Plotadas e marcadas com "x" estão representadas as parcelas instaladas ao longo do gradiente ambiental, nas seis cotas de altitude. (Fonte: modelo do relevo IBGE/SF.23-Y-B-IV-3, 1:50000 de 1991; imagem de satélite fornecida pela Prefeitura Municipal de Extrema).

Os parâmetros fitossociológicos utilizados para descrição da estrutura da floresta foram a densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e o índice de valor de importância (Müller-Dombois & Ellenberg 1974). Utilizaram-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener e a equabilidade de Pielou. Para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos foi utilizado o programa FITOPAC (Shepherd 2009).

Foram feitas análises multivariadas de classificação (análise de agrupamento) e de ordenação, para verificar a similaridade entre as parcelas. A análise de agrupamento realizada foi o método de Ward (Variância mínima), utilizando o coeficiente de Canberra. Foi feita a Análise de Correspondência (CA), que permite verificar a ocorrência de gradientes ambientais na ordenação das amostras (Kent & Cocker 1992). As análises multivariadas de classificação e de ordenação foram feitas no programa FITOPAC (Shepherd 2009).

Testes de regressão foram feitos para verificar a relação dos parâmetros fitossociológicos com o gradiente altitudinal. Análises de variância também foram realizadas para verificar como alguns parâmetros fitossociológicos estão relacionados com o gradiente altitudinal e com as diferentes faces. Ambas as análises foram feitas no Programa SYSTAT. Os parâmetros estruturais utilizados nessas análises foram média de diâmetro, média de altura, altura máxima, altura mínima, número de espécies, porcentagem de indivíduos ramificados, densidade absoluta, dominância absoluta e área basal. Foi feito o teste de Monte Carlo para verificar a significância da diferença no número de espécies entre as duas faces.

As parcelas foram nomeadas conforme a localização, altitude e a sequência das parcelas. As parcelas localizadas em Joanópolis começam com a letra "J", as parcelas de Extrema, com a letra "E". As parcelas da cota de altitude de 1150 m foram identificadas com o número "1" logo após a letra da localidade; as da cota de altitude de 1250 com o número "2" e assim por diante, até a cota de 1650 m ("6"). Após a letra e o número correspondente à altitude foi colocada uma barra (/) e, por último, o número da parcela (em cada cota de altitude foram instaladas 5 parcelas). Por exemplo: E3/4 – localizada em Extrema, na cota de altitude 1350 m, quarta parcela.

Para melhor compreensão da relação da variação da estrutura e da distribuição das espécies ao longo do gradiente altitudinal e nas diferentes faces, as amostras foram organizadas em diferentes divisões (Figura 6): A) "face" as amostras foram agrupadas em dois: 1- face sudeste e 2- face noroeste; B) "bloco" foi a divisão feita para a altitude nas seguintes cotas: 1- 1150 m, 2- 1250 m, 3- 1350 m, 4- 1450 m, 5- 1550 m e 6- 1650 m; C) "faixa" foi o nome dado para o agrupamento feito para a altitude em dois grupos: 1- 1150 m a 1450 m e 2- 1450 m a 1650; e 4) "faixa/face" para as quatro classes criadas em função da face e da altitude agrupada como faixa: 1- 1150 m a 1450 m na face noroeste, 2- 1450 m a 1650 m na face noroeste, 3- 1150 m a 1450 m na face sudeste e 4- 1450 m a 1650 m na face sudeste.

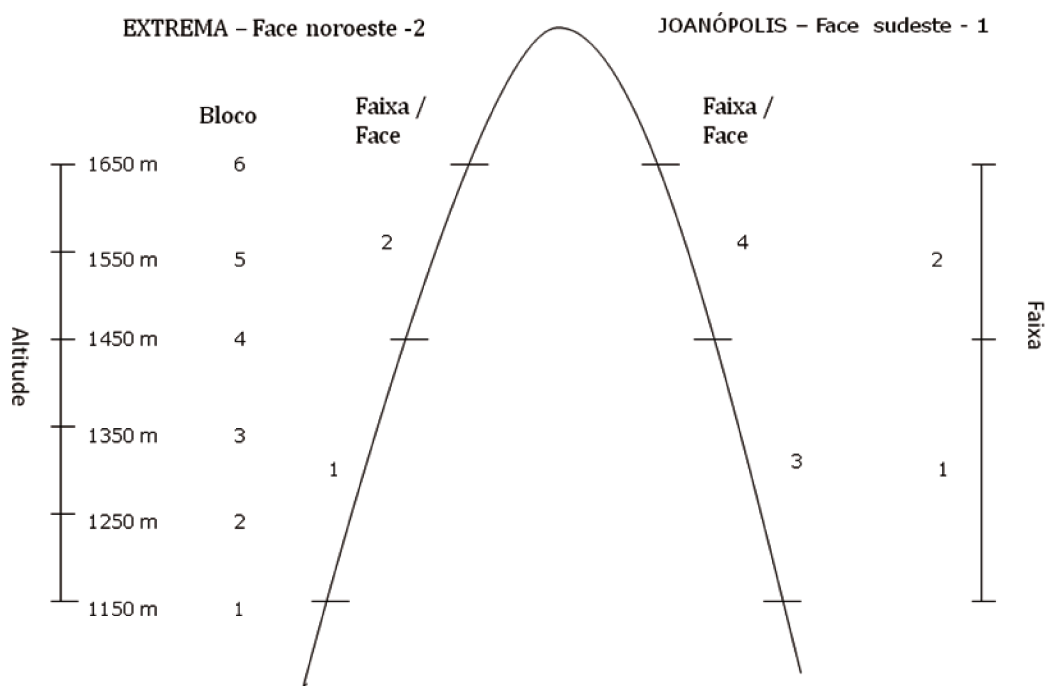


Figura 6 – Esquema das divisões com os seguintes descritores: face (1 e 2), bloco (1,2,3,4,5 e6), faixa (1 e 2) e faixa/face (1,2,3 e 4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise fitossociológica

No total foram amostrados 1074 indivíduos pertencentes a 177 espécies arbóreas, uma palmeira, cinco espécies de bambus e mais os samambaias, que foram considerados como uma única espécie (Tabela 1). Essa 177 espécies estão distribuídas em 107 gêneros e 46 famílias. A família com o maior número de espécies foi Myrtaceae (24) seguida de Fabaceae (21), Lauraceae (16), Euphorbiaceae (6), Rubiaceae, Melastomataceae, Solanaceae, Asteraceae e Verbenaceae

(5), que juntas representam 51,98% do total (Tabela 1). As demais famílias (37) totalizaram 85 espécies.

Os gêneros com o maior número de espécies foram: *Eugenia* (9), *Ocotea* (8), *Ilex* (4), *Machaerium* (4), *Maytenus* (4), *Myrcia* (4) e *Myrsine* (4) (Tabela 1).

O índice de diversidade de Shannon foi de 4,33 para a Serra do Lopo como um todo. O equivalente de Shannon em espécies foi 76,366, e a equabilidade foi de 0,832. A densidade estimada foi de 1790 ind. ha⁻¹, o diâmetro médio foi de 14,239 cm, a altura média foi de 8,04 m, e a área basal total foi de 26,541 m² ha⁻¹.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener para a Serra do Lopo (4,33 nat ind⁻¹) apresentou o maior valor dentre outros obtidos por estudos realizados em florestas montanas do sudeste brasileiro acima de 1000 m de altitude: Rodrigues *et al.* (1989) (3,94 nat ind⁻¹) , Meguro *et al.* (1996) (3,15 nat ind⁻¹), Guedes-Bruni *et al.* (1997) (4,05 nat ind⁻¹), Werneck *et al.* (2000) (3,15 nat ind⁻¹), França & Stehmann (2004) (2,9 nat ind⁻¹), Carvalho *et al.* (2005) (4,15 nat ind⁻¹) e Meireles *et al.* (2008) (3,28 nat ind⁻¹) e muito superior aos valores dos estudos realizados nas florestas alto-montanas no sul do Brasil: Roderjan (1994) (2,22 nat ind⁻¹), Rocha (1999) (2,91 nat ind⁻¹) e Falkenberg (2003) (1,54 nat ind⁻¹).

O fato de a Serra do Lopo ser, provavelmente, uma área de transição (ecótono) entre as florestas ombrófilas e as floresta

estacionais, como sugere o Capítulo 1, pode explicar, em parte, esse alto valor do índice de diversidade encontrado neste estudo.

Na Serra do Lopo, há vários afloramentos rochosos de tamanhos variados, desde grandes extensões até pequenos afloramentos, além de uma grande quantidade de rochas entremeando a vegetação. Procuramos evitar os grandes afloramentos rochosos durante a instalação das parcelas, no entanto, na maioria das cotas de altitude, algumas ficaram muito próximas de algum afloramento rochoso ou de áreas com grandes quantidades de rochas, com solos muito rasos. Devido a esses fatores, várias parcelas se caracterizaram por conter árvores de pequeno porte, o que provavelmente influenciou a média dos parâmetros acima citados.

Tabela 1 – Listagem das espécies presentes na Serra do Lopo (SP/MG) e seu respectivo local de ocorrência. Correspondem à altitude: I=1150 m, II=1250 m, III=1350 m, IV=1450 m, V=1550 m, VI=1650 m; os números na tabela correspondem ao número de indivíduos amostrados por espécie em cada cota de altitude.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	Joanópolis						Extrema					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Anacardiaceae	<i>Astronium cf. graveolens</i>					1							
	<i>Lithraea molleoides</i>							2					
Annonaceae	<i>Guatteria cf. australis</i>	4											
	<i>Guatteria nigrescens</i>		1		3			1		1		2	
	<i>Rollinia cf. emarginata</i>				1								
	<i>Rollinia sylvatica</i>	5	3					4	6	2	1		
Apocynaceae	<i>Aspidosperma olivaceum</i>	2			1			1	6	6	2	2	
Aquifoliaceae	<i>Ilex amara</i>										1		
	<i>Ilex cf. microdonta</i>					1							
	<i>Ilex paraguariensis</i>			1	1								
	<i>Ilex theezans</i>												1
Araliaceae	<i>Schefflera cf. angustissima</i>		1							1			
	<i>Schefflera cf. calva</i>		1		2	3					1		
Arecaceae	<i>Geonoma cf. axillaris</i>	1				2							
Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i>							1	1				
	<i>Piptocarpha macropoda</i>										1	1	
	<i>Vernonanthura cf. divaricata</i>											1	1
	<i>Vernonanthura discolor</i>											3	
	<i>Vernonia sp.</i>							2					
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cf. puberula</i>	1											
	<i>Tabebuia alba</i>												4
	<i>Tabebuia roseo-alba</i>									1			
Cannabaceae	<i>Celtis cf. ehrenbergiana</i>					4		1			4	1	
	<i>Trema micrantha</i>								5		2		
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolium</i>							2					
	<i>Maytenus evonymoides</i>	9											
	<i>Maytenus robusta</i>									1			
	<i>Maytenus salicifolia</i>		5		1				3	1	3		
Connaraceae	<i>Connarus regnellii</i>							8	5	4	1		
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i>	1					5		2				3
Cyatheaceae	Indet. (samambaiaçu)	8	8	25	4	9	7					5	
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i>	3		3	2	2						2	
	<i>Sloanea monosperma</i>								2	4	1	1	
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>	1	5	1	3	8	10		2	1	3	13	3
	<i>Croton floribundus</i>	1						1					
	<i>Pera obovata</i>									1			
	<i>Sapium haematospermum</i>											6	1

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	Joanópolis						Extrema					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Fabaceae	<i>Sebastiania edwalliana</i>	2	13	23	5	9				3		2	
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	3	1										
	<i>Albizia niopodes</i>									1	1		
	<i>Albizia polycephala</i>									2			
	<i>Albizia riparia</i>							1					
	<i>Bauhinia cf. longifolia</i>	2											
	<i>Centrolobium tomentosum</i>							2					
	<i>Dalbergia cf. nigra</i>							10	2	5			
	<i>Dalbergia villosa</i>												4
	<i>Inga cf. luschnathiana</i>	1											
	<i>Inga sessilis</i>				1							1	1
	<i>Lonchocarpus cultratus</i>							1	2				
	<i>Machaerium cf. villosum</i>							1					
	<i>Machaerium nyctitans</i>	2	3										
	<i>Machaerium stipitatum</i>							4	2	2			
	<i>Machaerium vestitum</i>							5					
	<i>Myrocarpus frondosus</i>		1										
	<i>Myroxylon peruiferum</i>							1					
	<i>Ormosia arborea</i>									2			
	<i>Pithecelobium incuriale</i>	1											
	<i>Platymiscium floribunda</i>	1											
	<i>Pseudopiptadenia leptostachyum</i>		1										
Icacinaceae	<i>Swartzia cf. acutifolia</i>					1							
	<i>Citronella cf. paniculata</i>					1	1						3
Lauraceae	<i>Aiouea saligna</i>								1			4	
	<i>Aniba firmula</i>											1	
	<i>Cinnamomum triplinerve</i>									2			
	<i>Cryptocarya moschata</i>		1		1	1			1				
	<i>Endlicheria paniculata</i>		1										
	<i>Nectandra megapotamica</i>				1	1						1	
	<i>Nectandra oppositifolia</i>				2	1							
	<i>Ocotea bicolor</i>									1	4		
	<i>Ocotea cf. dyospirifolia</i>		1		1	1				1	3		
	<i>Ocotea cf. elegans</i>											1	
	<i>Ocotea corymbosa</i>	1	1		1				1	2			
	<i>Ocotea glaziovii</i>										1		
	<i>Ocotea odorifera</i>	1	1		7	1							
	<i>Ocotea puberula</i>	1				2			1				
	<i>Ocotea sp.</i>			1									
	<i>Persea willdenovii</i>										1		
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i>										1		
	<i>Lafoensia pacari</i>						1		1				
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>									2			

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	Joanópolis						Extrema					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Melastomataceae	<i>Luehea cf. candicans</i>							1					
	<i>Luehea divaricata</i>							1	5				
	<i>Ceiba speciosa</i>	1	2										
	<i>Leandra regnelli</i>						1						
	<i>Meriania clausenii</i>	1		1	2								
	<i>Miconia cinerascens</i>						5						3
	<i>Miconia pusilliflora</i>					3				1			
Meliaceae	<i>Miconia sellowiana</i>							1	1			1	
	<i>Cabralea canjerana</i>	10	2		1	1		1			1	1	
	<i>Cedrela fissilis</i>		1					1					
	<i>Trichilia clausenii</i>				1								
	<i>Trichilia pallens</i>							1			1		
Monimiaceae	<i>Mollinedia cf. clavigera</i>					1							
	<i>Mollinedia argyrogyna</i>								3	1			
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i>					1		1		1	1		
	<i>Maclura tinctoria</i>							1					
	<i>Sorocea bonplandii</i>	1	2	3	1	7					2	1	
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i>							1	2				
	<i>Myrsine guianensis</i>			2	2	2			6	2			
	<i>Myrsine umbellata</i>	1	1			1	3		1		1	2	
	<i>Myrsine venosa</i>		1								1		
Myrtaceae	<i>Calyptanthus cf. widgreniana</i>					1					3		
	<i>Calyptanthus cf. concinna</i>					1							
	<i>Campomanesia cf. xanthocarpa</i>				1								
	<i>Campomanesia guazumifolia</i>									2	1		
	<i>Eugenia cf. egensis</i>		1										
	<i>Eugenia cf. involucreta</i>						1						
	<i>Eugenia blastantha</i>								1	2		1	1
	<i>Eugenia cf. cerasiflora</i>			1									
	<i>Eugenia cf. handroana</i>					1				1			
	<i>Eugenia pleurantha</i>									1			
	<i>Eugenia psidiiflora</i>				1								
	<i>Eugenia speciosa</i>												1
	<i>Eugenia cf. viridiflora</i>	1											
	<i>Myrceugenia miersiana</i>				2						2		
	<i>Myrceugenia mircioides</i>					1							
	<i>Myrcia cf. arborescens</i>								2				
	<i>Myrcia cf. guianensis</i>			1									
	<i>Myrcia cf. richardiana</i>			1									
	<i>Myrcia splendens</i>		1	2	1	1	5		1	2	1	3	3
	<i>Myrciaria cf. floribunda</i>										1	1	
	<i>Myrciaria tenella</i>							1		1			
	<i>Pimenta cf. pseudocaryophyllus</i>								2	1	2		1

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	Joanópolis						Extrema					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
	<i>Psidium</i> cf. <i>rufum</i>							1					4
	Indet.					1							
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>				1	1		2	11	7	1	1	
	<i>Guapira tomentosa</i>								2				
Ochnaceae	<i>Ouratea</i> cf. <i>parviflora</i>										1		
Oleaceae	<i>Chionanthus</i> cf. <i>filiformis</i>										1		
	<i>Linociera</i> cf. <i>arborea</i>										1		
Pentaphyllacaceae	<i>Ternstroemia brasiliensis</i>										1		
Poaceae	<i>Chusquea</i> sp.												1
	<i>Chusquea</i> cf. <i>capituliflora</i>												3
	<i>Chusquea meyericha</i>										1		
	<i>Merostachys</i> sp.1					8						2	
	<i>Merostachys</i> sp.2		1										
Proteaceae	<i>Euplassa</i> cf. <i>legalis</i>										1		
	<i>Euplassa itatiaiae</i>					1							
	<i>Roupala paulensis</i>								1	1			
	<i>Roupala rhombifolia</i>	1				1		2	2	5	2	4	
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	7	2					6	1	1	1	1	2
Rubiaceae	<i>Alibertia concolor</i>			1									
	<i>Amaioua intermedia</i>			1	2					2			
	<i>Bathysa australis</i>		2		1								
	<i>Coussarea contracta</i>		2	2							2	1	
	<i>Coutarea hexandra</i>	1											
	<i>Guettarda uruguensis</i>								1				
	<i>Guettarda viburnoides</i>									1			
	<i>Psychotria suterella</i>	7			2								
	<i>Psychotria vellosiana</i>		1		1	3	20				1		1
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i>		1	3	3	4				2			
	<i>Zanthoxylum</i> cf. <i>rhoifolium</i>												1
	<i>Zanthoxylum fagara</i>							3					
Sabiaceae	<i>Meliosma sellowii</i>			1		3						3	
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	1					1				2	2	3
	<i>Casearia obliqua</i>		2	2									
	<i>Casearia sylvestris</i>		1										
	<i>Xylosma</i> cf. <i>tweediana</i>								2				
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>							2	1				
	<i>Cupania vernalis</i>				1	2	1			4	3		1
	<i>Matayba juglandifolia</i>			1									
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>								2			1	1
Solanaceae	<i>Cestrum</i> cf. <i>intermedium</i>							1	1				
	<i>Cestrum</i> cf. <i>laevigatum</i>	2											
	<i>Solanum bullatum</i>					1						2	
	<i>Solanum</i> sp.1											2	

cont.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	Joanópolis						Extrema					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Styracaceae	<i>Solanum</i> sp.2							1					
	<i>Styrax pohlii</i>							2	2		1		
	<i>Cupania vernalis</i>				1	2	1		4	3		1	
	<i>Matayba juglandifolia</i>			1									
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i>							2			1	1	
Solanaceae	<i>Cestrum</i> cf. <i>intermedium</i>							1	1				
	<i>Cestrum</i> cf. <i>laevigatum</i>	2											
	<i>Solanum bullatum</i>					1						2	
	<i>Solanum</i> sp.1											2	
Styracaceae	<i>Solanum</i> sp.2							1					
	<i>Styrax pohlii</i>							2	2		1		
	<i>Symplocos celastrina</i>						2						
	<i>Symplocos falcata</i>					1							
Urticaceae	<i>Symplocos mosenii</i>							1	3	2			
	<i>Cecropia glaziovi</i>							2	2	2			
	<i>Cecropia hololeuca</i>	1											
	<i>Cousapoa microcarpa</i>			1									
Verbenaceae	<i>Aegiphila sellowiana</i>											1	
	<i>Aegiphila</i> sp.							1					
	<i>Aloysia virgata</i>							1					
	<i>Vitex</i> cf. <i>cimosa</i>										2		
Vochysiaceae	<i>Vitex polygama</i>									1			
	<i>Vochysia magnifica</i>	2	1		2			1	1				
	<i>Vochysia tucanorum</i>								2			1	
Indeterminada	Indet.1									1			
	Indet.2				1								

Na face noroeste (Extrema), foram amostrados 531 indivíduos pertencentes a 128 espécies arbóreas, quatro espécies de bambus e mais os samambaias. As 128 espécies estão distribuídos em 87 gêneros e 45 famílias (Tabela 1). A família Myrtaceae (15) apresentou o maior número de espécies, seguida por Fabaceae (13), Lauraceae (12), Rubiaceae (5), Verbenaceae (5), Euphorbiaceae (5), Asteraceae (5), Myrsinaceae (4), Solanaceae (4) e Poaceae (4). Essas dez famílias

representam 54,1% do total de espécies amostradas na face noroeste (Figura 7). Fabaceae e Myrtaceae foram as famílias com os maiores IVI, seguidas pela classe das Mortas (Tabela 2). A classe das Mortas foi a mais abundantes nessa face. Myrtaceae e Fabaceae foram as famílias que apresentaram as maiores abundâncias. Os gêneros mais ricos em espécies foram: *Ocotea* (6), *Eugenia* (4), *Myrsine* (4), *Albizia* (3), *Machaerium* (3), *Maytenus* (3), *Miconia* (3) e *Solanum* (3) (Tabela 1).

O índice de Shannon foi de 4,362, o equivalente de Shannon foi de 78,375, e a equabilidade foi de 0,890. Tanto o índice de diversidade de Shannon e o seu equivalente, como a equabilidade encontrada nessa face (noroeste) foram altos, quando comparados com outros levantamentos, mostrando, dessa forma, haver uma alta diversidade de espécies nessa área. A densidade total estimada foi de 1770 ind. ha⁻¹, o diâmetro médio foi de 13,842 cm, a altura média foi de 8,333 m, a área basal foi de 11,602 m² ha⁻¹, e a porcentagem de indivíduos ramificados foi 71.

Tabela 2 – Parâmetros fitossociológicos das famílias coletadas na face noroeste (Extrema), Serra do Lopo (SP/MG). NInd- número de indivíduos; NSpp- número de espécies; RelDe- densidade relativa; RelFr- frequência relativa; RelDo- dominância relativa; IVI- índice de valor de importância.

Famílias	NInd	NSpp	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
Fabaceae	50	13	9,42	6,23	10,91	26,56
Myrtaceae	56	15	10,55	6,23	6,65	23,42
Morta	47	1	8,85	7,61	4,73	21,20
Euphorbiaceae	36	5	6,78	4,50	8,78	20,06
Lauraceae	26	12	4,90	4,15	10,95	20,00

cont.

Famílias	NInd	NSpp	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
Elaeocarpaceae	10	2	1,88	2,08	13,36	17,32
Proteaceae	19	3	3,58	3,81	2,95	10,34
Apocynaceae	17	1	3,20	3,81	2,93	9,94
Nyctaginaceae	24	2	4,52	2,77	2,13	9,42
Annonaceae	17	2	3,20	3,46	2,57	9,23
Connaraceae	18	1	3,39	3,11	2,63	9,13
Rosaceae	12	1	2,26	3,11	3,09	8,47
Myrsinaceae	16	4	3,01	3,46	1,53	8,01
Cannabaceae	13	2	2,45	3,11	1,16	6,72
Sapindaceae	11	2	2,07	2,77	0,98	5,82
Asteraceae	11	5	2,07	2,42	1,00	5,50
Rubiaceae	9	5	1,69	2,77	0,86	5,32
Moraceae	7	3	1,32	2,42	1,56	5,30
Symplocaceae	6	1	1,13	2,08	1,96	5,16
Malvaceae	9	3	1,69	1,38	1,64	4,72
Celastraceae	10	3	1,88	2,08	0,56	4,52
Cunoniaceae	5	1	0,94	1,04	2,40	4,37
Salicaceae	9	2	1,69	1,73	0,60	4,02
Melastomataceae	7	3	1,32	2,08	0,49	3,88
Verbenaceae	7	5	1,32	2,08	0,48	3,87
Styracaceae	5	1	0,94	1,38	1,45	3,78
Meliaceae	6	3	1,13	2,08	0,50	3,70
Sapotaceae	4	1	0,75	1,04	1,87	3,66
Urticaceae	6	1	1,13	1,73	0,76	3,62
Poaceae	7	4	1,32	1,73	0,52	3,57
Solanaceae	7	4	1,32	1,73	0,45	3,50
Rutaceae	6	3	1,13	1,38	0,56	3,07
Vochysiaceae	5	2	0,94	1,04	0,99	2,97
Bignoniaceae	5	2	0,94	1,04	0,97	2,95
Monimiaceae	4	1	0,75	1,04	0,64	2,44
Oleaceae	2	2	0,38	0,69	0,83	1,90
Cyatheaceae	5	1	0,94	0,35	0,30	1,58
Sabiaceae	3	1	0,56	0,35	0,55	1,46
Anacardiaceae	2	1	0,38	0,69	0,36	1,43
Aquifoliaceae	2	2	0,38	0,69	0,32	1,39
Araliaceae	2	2	0,38	0,69	0,26	1,33
Lecythidaceae	1	1	0,19	0,35	0,78	1,31
Icacinaeae	3	1	0,56	0,35	0,24	1,15
Pentaphyllacaceae	1	1	0,19	0,35	0,39	0,92
Ochnaceae	1	1	0,19	0,35	0,28	0,81
Lythraceae	1	1	0,19	0,35	0,04	0,58
Indeterminado	1	1	0,19	0,35	0,03	0,57

Para a face sudeste (Joanópolis) foram amostrados 543 indivíduos distribuídos em 94 espécies (incluindo uma palmeiras), duas espécies de bambus e os samambaias (Tabela 1), totalizando 67 gêneros e 36 famílias. Myrtaceae (13), Fabaceae (9), Lauraceae (9), Rubiaceae (7), Melastomataceae (4), Euphorbiaceae (4), Annonaceae (4), Meliaceae (3), Myrsinaceae (3) e Salicaceae (3) foram as dez famílias com o maior número de espécies. Juntas, perfazem 60,8% das espécies da face sudeste (Figura 7). A família Cyatheaceae (samambaias) foi a mais abundantes. Também as famílias Euphorbiaceae e Rubiaceae ficaram entre as de maior abundância (Tabela 3). O maior IVI foi da família Euphorbiaceae e Cyatheaceae, seguida pelas Mortas. Os gêneros de maior riqueza foram *Eugenia* (6), *Ocotea* (5), *Casearia* (3), *Myrcia* (3) e *Myrsine* (3) (Tabela 1).

O índice de diversidade para essa face foi de 3,604, o equivalente de Shannon foi de 36,734 e a equabilidade foi de 0,786. Comparativamente à face noroeste, a diversidade encontrada foi consideravelmente menor. Esse valor de diversidade está mais próximo do de outros trabalhos fitossociológicos. A densidade total estimada foi de 1810 ind. ha⁻¹, o diâmetro médio foi de 14,938 cm, a altura média foi de 7,751 m, a área basal foi de 14,938 m² ha⁻¹ e o número de indivíduos ramificados foi 42.

Tabela 3 – Parâmetros fitossociológicos das famílias coletadas na face sudeste (Joanópolis), Serra do Lopo (SP/MG). NInd- número de indivíduos; NSpp- número de espécies; RelDe- densidade relativa; RelFr- frequência relativa; RelDo- dominância relativa; IVI- índice de valor de importância.

Famílias	NInd	NSpp	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
Euphorbiaceae	85	4	15,65	10,40	21,36	47,41
Cyatheaceae	105	1	19,34	5,20	5,71	30,25
Morta	40	1	7,37	8,80	7,73	23,90
Rubiaceae	46	7	8,47	8,00	5,27	21,74
Lauraceae	31	9	5,71	5,20	8,34	19,24
Elaeocarpaceae	10	1	1,84	3,20	11,07	16,11
Myrtaceae	23	13	4,24	5,60	2,18	12,01
Meliaceae	16	3	2,95	4,00	2,47	9,42
Annonaceae	17	4	3,13	3,60	1,75	8,48
Myrsinaceae	13	3	2,39	4,40	1,67	8,46
Moraceae	15	2	2,76	4,00	1,66	8,42
Fabaceae	15	9	2,76	3,20	2,28	8,24
Cunoniaceae	6	1	1,10	2,00	4,69	7,80
Melastomataceae	13	4	2,39	2,40	2,81	7,60
Celastraceae	15	2	2,76	2,40	1,67	6,83
Vochysiaceae	5	1	0,92	2,00	3,43	6,35
Rutaceae	11	1	2,03	3,20	0,56	5,78
Araliaceae	7	2	1,29	2,40	1,73	5,42
Malvaceae	3	1	0,55	1,20	2,78	4,54
Rosaceae	9	1	1,66	2,00	0,80	4,45
Salicaceae	7	3	1,29	2,00	0,54	3,83
Sapindaceae	5	2	0,92	1,60	0,94	3,46
Indeterminada	1	1	0,18	0,40	2,55	3,14
Solanaceae	3	2	0,55	1,20	1,15	2,90
Sabiaceae	4	1	0,74	1,20	0,93	2,86
Aquifoliaceae	3	2	0,55	1,20	1,00	2,75
Poaceae	9	2	1,66	0,80	0,29	2,74
Apocynaceae	3	1	0,55	1,20	0,24	1,99
Arecaceae	3	1	0,55	1,20	0,10	1,86
Proteaceae	3	2	0,55	0,80	0,45	1,81
Symplocaceae	3	2	0,55	0,80	0,39	1,74
Urticaceae	2	2	0,37	0,80	0,54	1,70
Cannabaceae	4	1	0,74	0,40	0,28	1,41
Nyctaginaceae	2	1	0,37	0,80	0,24	1,41
Icacinaceae	2	1	0,37	0,80	0,04	1,21

cont.

Famílias	NInd	NSpp	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
Anacardiaceae	1	1	0,18	0,40	0,19	0,78
Bignoniaceae	1	1	0,18	0,40	0,12	0,71
Lythraceae	1	1	0,18	0,40	0,03	0,62
Monimiaceae	1	1	0,18	0,40	0,02	0,60

Ao compararmos as famílias de maior riqueza (Figura 7), notamos que as primeiras três famílias mais ricas Myrtaceae, Lauraceae e Fabaceae, além de Euphorbiaceae, Rubiaceae e Melastomataceae são as mesmas para as duas faces. O que varia entre as faces noroeste e sudeste são as outras famílias: Annonaceae, Myrsinaceae, Meliaceae e Salicaceae são ricas em espécies na face sudeste, enquanto que Verbenaceae, Solanaceae e Asteraceae destacam-se na face noroeste.

Famílias como Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae aparecem como das mais ricas em vários levantamentos, tanto em florestas sub-montanas como em florestas montanas semidecíduais e ombrófilas (Leitão-Filho 1982, Fontes 1997, Santos & Kinoshita 2003).

Myrtaceae, que tem aparecido como a mais rica em diferentes formações Florestais Atlânticas (Mori *et al.* 1983), também é a mais rica, ou está entre as três mais ricas nos diversos levantamentos feitos na Serra da Mantiqueira (Silva 1989, Fontes 1997, França & Stehmann 2004, Carvalho *et al.* 2005, Pereira *et al.* 2006 e Meireles *et al.* 2008). O predomínio dessa família também tem sido relatado para florestas

sob influência de neblina (matas nebulares) no sul do país (Falkenberg & Voltolini 1995) e na Argentina (Meyer 1963).

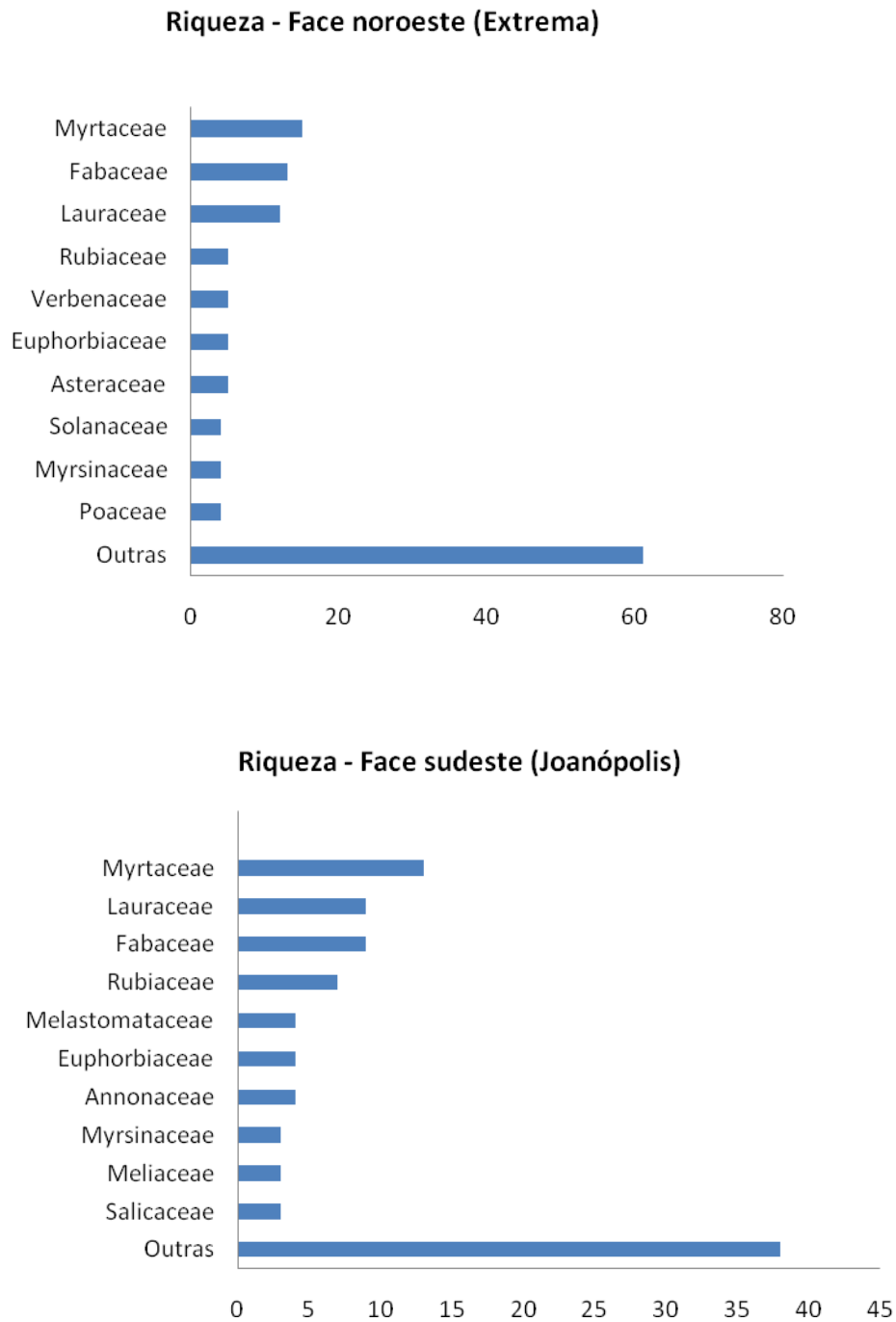


Figura 7 – Famílias com os maiores números de espécies nas faces sudeste e noroeste da Serra do Lopo (SP/MG).

Oliveira-Filho e Fontes (2000) descreveram o aumento da importância da riqueza relativa de espécies de Lauraceae, Asteraceae, Melastomataceae e Solanaceae com o aumento da altitude. Gentry (1995) observou, nas florestas andinas e da América Central, o aumento do predomínio das famílias Lauraceae, Melastomataceae e Rubiaceae.

Em ambas as faces, Euphorbiaceae, as Mortas, Myrtaceae, Elaeocarpaceae, Lauraceae e Annonaceae ocorrem com altos IVIs (Figura 8). Na face sudeste, além das já citadas anteriormente, destacam-se, ainda, Cyatheaceae (samambaias), Rubiaceae, Meliaceae, Myrsinaceae e Moraceae. Já em Extrema (noroeste), ocorrem, com altos IVIs, as Fabaceae, Proteaceae, Apocynaceae, Nyctaginaceae e Connaraceae (Figura 8).

Myrtaceae também aparece com altos IVI nos diferentes levantamentos feitos na Serra da Mantiqueira (Maireles *et al.* 2008, França & Stehmann 2004, Carvalho *et al.* 2005, Pereira *et al.* 2006, Fontes 1997 e Silva 1989), e ocorre sempre, como uma das mais abundantes, se não a mais abundante nesses estudos.

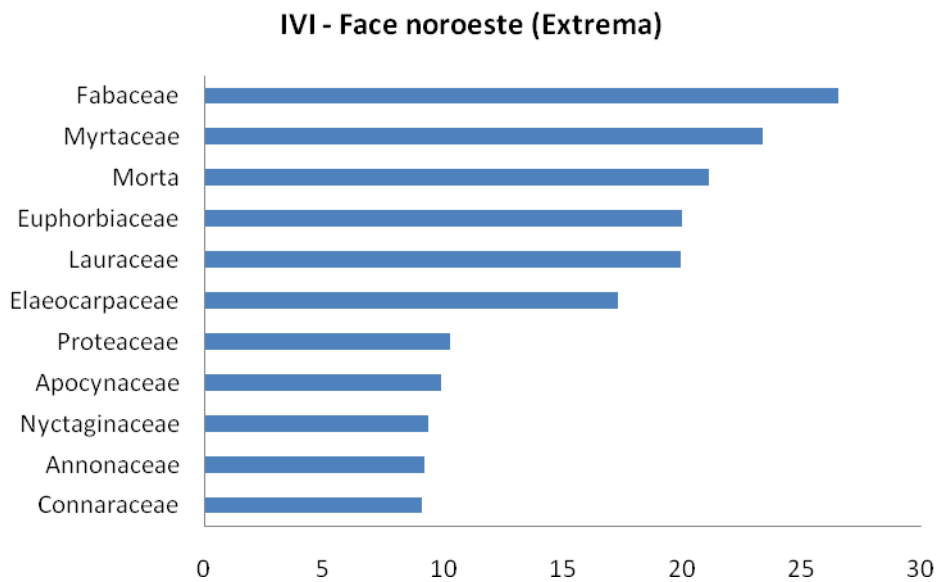
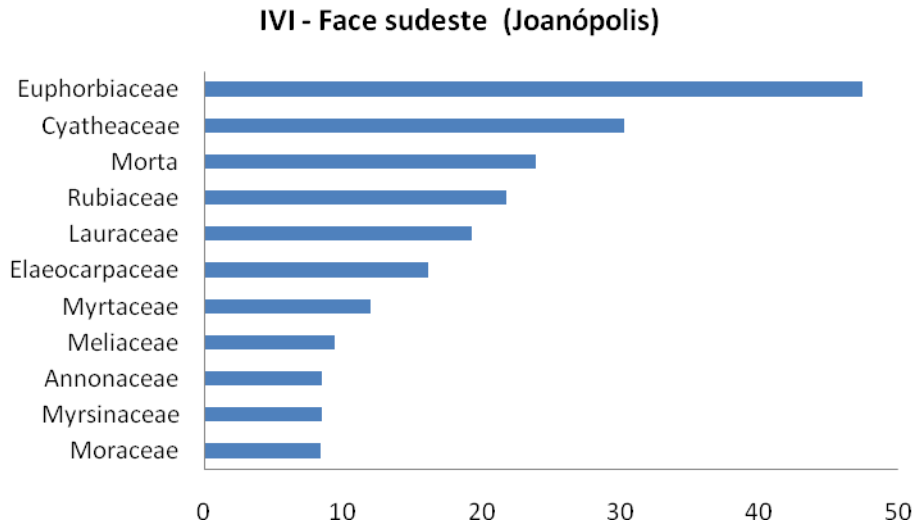


Figura 8 – Famílias com os maiores valores de importância (IVI) nas faces sudeste e noroeste da Serra do Lopo (SP/MG).

Fabaceae não aparece entre as de maior IVI no lado sudeste, mas se apresenta como a de maior IVI no lado noroeste, apesar de ocorrer com elevado número de espécies em ambas as faces. Essa diferença

nos IVIs de Fabaceae deve-se ao elevado número de indivíduos de Fabaceae em Extrema. Por outro lado, em Joanópolis, a maioria das espécies está representada somente por um ou dois indivíduos (Tabela 4). Gentry (1995) cita que, nas florestas dos Andes e da América Central, ocorre uma diminuição da importância de Fabaceae (Leguminosae) com o aumento da altitude. Oliveira-Filho & Fontes (2000) também encontraram esse resultado para a Floresta Atlântica.

Por outro lado, Cyatheaceae (samambaiaçu) aparecem entre as de maior IVI na face sudeste. O ambiente mais úmido, provavelmente, favorece a sua grande abundância, o que já não ocorre no lado noroeste (Tabela 4).

Uma outra observação interessante é a ocorrência do número de indivíduos por família diferenciados entre as faces. Por exemplo: Asteraceae, Connaraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Proteaceae, Rubiaceae, samambaiaçu, Verbenaceae, apresentam um número bem maior de indivíduos em uma face do que na outra (Tabela 4).

Uma diferença encontrada entre as duas faces refere-se às famílias de maiores abundâncias, com altos IVIs e altas densidades relativas na face sudeste comparativamente à face noroeste. Entre os indivíduos vivos, há uma grande concentração de espécies nas quatro primeiras famílias, 53% do total de indivíduos presentes em Joanópolis, enquanto que, em Extrema, as quatro primeiras famílias com maiores IVIs apresentam 34%. Há, portanto, um maior número de indivíduos

concentrados em poucas famílias na face sudeste e, conseqüentemente, maior densidade relativa e maiores IVIs (Figura 9).

Tabela 4 – Número de indivíduos por família, diferenciados entre a face sudeste (Joanópolis) e noroeste (Extrema).

FAMILÍA	EXTREMA	JOANÓPOLIS
Asteraceae	11	0
Connaraceae	18	0
Euphorbiaceae	36	85
Fabaceae	50	15
Myrtaceae	56	23
Nyctaginaceae	24	2
Proteaceae	19	3
Rubiaceae	9	46
Cyatheaceae (samambaiçu)	5	105
Verbenaceae	7	0

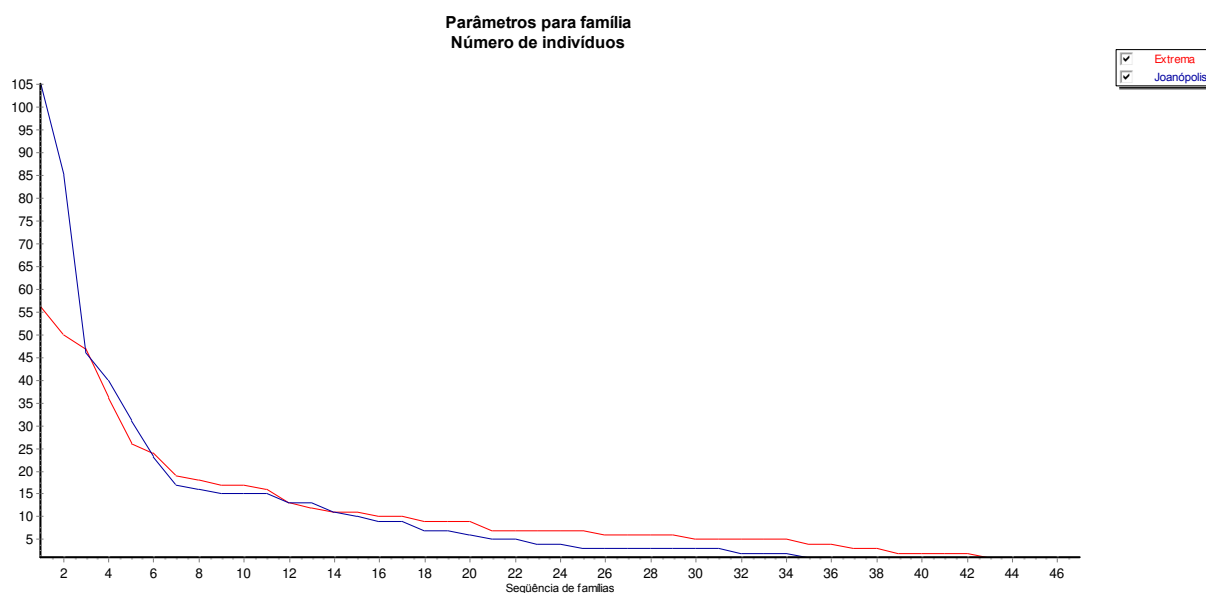


Figura 9 – Gráfico de Whittaker do número de indivíduos por famílias na face sudeste (Joanópolis- azul) e na face noroeste (Extrema-vermelho) da Serra do Lopo (SP/MG).

Há um conjunto de famílias igualmente ricas e com altos IVIs em ambas as faces, e outras famílias que se destacam em uma ou outra face. Essas diferenças entre as famílias mais ricas e de maiores IVIs entre as duas faces demonstram haver uma diferenciação florística entre elas.

Na face noroeste a classe das mortas apresentou o maior IVI (20,07), e também frequência relativa (6,49), densidade relativa (8,85) e número de indivíduos (47), maiores que as demais (Tabela 5). Esse tipo de ocorrência também foi detectado no trabalho de Meireles (2008) realizado no Distrito de Monte Verde, município de Camanducaia/MG, que faz divisa com Extrema. Após a classe das Mortas, *Alchornea triplinervia* apresenta o maior IVI (13,37) e, juntamente, com *Guapira opposita*, apresenta a mesma densidade relativa (4,14) e número de indivíduos (22) vivos (Tabela 5). *Sloanea guianensis* apresenta o terceiro maior IVI (13,16). Apesar de aparecer, na amostra, com apenas dois indivíduos, apresenta o maior diâmetro e a maior altura dos indivíduos coletados. *Aspidosperma olivaceum* ocorre com a maior frequência relativa (3,24) entre os espécimes vivos, tendo o quinto maior IVI (9,38) da área amostrada. Em seguida, *Dalbergia nigra*, *Connarus regnellii*, *Roupala rhombifolia*, *Prunus myrtifolia* e *Rollinia sylvatica* apresentaram IVIs maiores que 7 e foram representados por 12 a 22 indivíduos (Tabela 5).

Tabela 5 – Parâmetros fitossociológicos das espécies coletadas na face noroeste (Extrema), Serra do Lopo (SP/MG). NInd- número de indivíduos; RelDe- densidade relativa; RelFr- frequência relativa; RelDo- dominância relativa; IVI- índice de valor de importância.

Espécies	NInd	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
Morta	47	8,85	6,49	4,73	20,07
<i>Alchornea triplinervia</i>	22	4,14	2,65	6,58	13,37
<i>Sloanea guianensis</i>	2	0,38	0,29	12,49	13,16
<i>Dalbergia</i> cf. <i>nigra</i>	17	3,20	1,77	4,54	9,52
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	17	3,20	3,24	2,93	9,38
<i>Connarus regnellii</i>	18	3,39	2,65	2,63	8,67
<i>Guapira opposita</i>	22	4,14	2,36	1,87	8,37
<i>Roupala rhombifolia</i>	15	2,82	2,65	2,61	8,09
<i>Prunus myrtifolia</i>	12	2,26	2,65	3,09	8,01
<i>Rollinia sylvatica</i>	13	2,45	2,65	2,14	7,24
<i>Eugenia blastantha</i>	14	2,64	1,47	1,70	5,81
<i>Machaerium stipitatum</i>	8	1,51	1,18	2,43	5,12
<i>Symplocos mosenii</i>	6	1,13	1,77	1,96	4,86
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	2	0,38	0,59	3,80	4,77
<i>Myrcia splendens</i>	10	1,88	2,06	0,67	4,62
<i>Pimenta</i> cf. <i>pseudocaryophyllus</i>	6	1,13	1,47	1,82	4,42
<i>Aiouea saligna</i>	5	0,94	0,88	2,51	4,33
<i>Lamanonia ternata</i>	5	0,94	0,88	2,40	4,22
<i>Sloanea monosperma</i>	8	1,51	1,47	0,87	3,85
<i>Cupania vernalis</i>	8	1,51	1,47	0,73	3,71
<i>Styrax pohlii</i>	5	0,94	1,18	1,45	3,57
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	4	0,75	0,88	1,87	3,51
<i>Cecropia glaziovii</i>	6	1,13	1,47	0,76	3,36
<i>Celtis</i> cf. <i>ehrenbergiana</i>	6	1,13	1,47	0,74	3,34
<i>Sapium glandulatum</i>	7	1,32	0,59	1,41	3,32
<i>Luehea divaricata</i>	6	1,13	0,59	1,51	3,23
<i>Ocotea</i> cf. <i>dyospirifolia</i>	4	0,75	0,88	1,46	3,10
<i>Casearia decandra</i>	7	1,32	1,18	0,54	3,04
<i>Myrsine guianensis</i>	8	1,51	0,88	0,55	2,94
<i>Trema micrantha</i>	7	1,32	1,18	0,42	2,92
<i>Maytenus salicifolia</i>	7	1,32	1,18	0,30	2,80
<i>Psidium</i> cf. <i>rufum</i>	5	0,94	0,88	0,88	2,71
<i>Myrsine umbellata</i>	4	0,75	1,18	0,61	2,54
<i>Dalbergia villosa</i>	4	0,75	0,88	0,85	2,49
<i>Ficus luschnathiana</i>	3	0,56	0,88	0,99	2,44
<i>Sebastiania edwalliana</i>	5	0,94	1,18	0,32	2,44
<i>Ocotea corymbosa</i>	3	0,56	0,88	0,95	2,40

cont.

Espécies	NInd	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	4	0,75	0,88	0,64	2,28
<i>Tabebuia alba</i>	4	0,75	0,59	0,76	2,10
<i>Guatteria nigrescens</i>	4	0,75	0,88	0,44	2,08
<i>Ocotea bicolor</i>	5	0,94	0,59	0,32	1,85
<i>Cabralea canjerana</i>	3	0,56	0,88	0,37	1,82
<i>Miconia sellowiana</i>	3	0,56	0,88	0,30	1,75
<i>Allophylus edulis</i>	3	0,56	0,88	0,25	1,70
<i>Sorocea bonplandii</i>	3	0,56	0,88	0,21	1,66
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	3	0,56	0,88	0,21	1,66
<i>Coussarea contracta</i>	3	0,56	0,88	0,21	1,66
<i>Machaerium vestitum</i>	5	0,94	0,29	0,37	1,61
<i>Vochysia tucanorum</i>	3	0,56	0,59	0,45	1,60
<i>Albizia polycephala</i>	2	0,38	0,29	0,91	1,58
Indet. (samambaiaçu)	5	0,94	0,29	0,30	1,53
<i>Vochysia magnifica</i>	2	0,38	0,59	0,54	1,51
<i>Zanthoxylum fagara</i>	3	0,56	0,59	0,31	1,46
<i>Chusquea</i> cf. <i>capituliflora</i>	3	0,56	0,59	0,29	1,44
<i>Roupala paulensis</i>	3	0,56	0,59	0,28	1,43
<i>Myrsine coriácea</i>	3	0,56	0,59	0,28	1,43
<i>Meliosma sellowii</i>	3	0,56	0,29	0,55	1,41
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	3	0,56	0,59	0,25	1,40
<i>Piptocarpha axillaris</i>	2	0,38	0,59	0,42	1,39
<i>Myrceugenia miersiana</i>	3	0,56	0,59	0,21	1,36
<i>Vernonanthura discolor</i>	3	0,56	0,59	0,18	1,34
<i>Centrolobium tomentosum</i>	2	0,38	0,59	0,36	1,33
<i>Lithraea molleoides</i>	2	0,38	0,59	0,36	1,33
<i>Miconia cinerascens</i>	3	0,56	0,59	0,16	1,32
<i>Psychotria vellosiana</i>	2	0,38	0,59	0,35	1,32
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	0,19	0,29	0,78	1,26
<i>Albizia niopodes</i>	2	0,38	0,59	0,29	1,26
<i>Eugenia speciosa</i>	2	0,38	0,59	0,26	1,23
<i>Albizia riparia</i>	1	0,19	0,29	0,71	1,19
<i>Solanum bullatum</i>	2	0,38	0,59	0,22	1,19
<i>Piptocarpha macropoda</i>	2	0,38	0,59	0,21	1,18
<i>Merostachys</i> sp.1	2	0,38	0,59	0,17	1,14
<i>Myrciaria</i> cf. <i>floribunda</i>	2	0,38	0,59	0,14	1,10
<i>Citronella</i> cf. <i>paniculata</i>	3	0,56	0,29	0,24	1,10
<i>Cestrum</i> cf. <i>intermedium</i>	2	0,38	0,59	0,13	1,10
<i>Vitex</i> cf. <i>cimosa</i>	2	0,38	0,59	0,10	1,07
<i>Cryptocarya moschata</i>	1	0,19	0,29	0,58	1,07
<i>Trichilia pallens</i>	2	0,38	0,59	0,10	1,07
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	0,38	0,59	0,08	1,05

cont.

Espécies	NInd	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
<i>Vernonanthura cf. divaricata</i>	2	0,38	0,59	0,07	1,04
<i>Inga sessilis</i>	2	0,38	0,59	0,07	1,04
<i>Myrciaria tenella</i>	2	0,38	0,59	0,07	1,04
<i>Chionanthus cf. filiformis</i>	1	0,19	0,29	0,53	1,01
<i>Myrcia cf. arborescens</i>	2	0,38	0,29	0,29	0,97
<i>Calypttranthes cf. widgreniana</i>	3	0,56	0,29	0,10	0,96
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	0,19	0,29	0,48	0,96
<i>Guapira tomentosa</i>	2	0,38	0,29	0,26	0,94
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	1	0,19	0,29	0,39	0,87
<i>Maytenus aquifolium</i>	2	0,38	0,29	0,18	0,85
<i>Aloysia virgata</i>	2	0,38	0,29	0,18	0,85
<i>Maclura tinctoria</i>	1	0,19	0,29	0,36	0,84
<i>Ormosia arborea</i>	2	0,38	0,29	0,12	0,80
<i>Aniba firmula</i>	1	0,19	0,29	0,30	0,79
<i>Linociera cf. arborea</i>	1	0,19	0,29	0,30	0,79
<i>Vernonia sp.</i>	2	0,38	0,29	0,11	0,78
<i>Ouratea cf. parviflora</i>	1	0,19	0,29	0,28	0,76
<i>Amaioua intermedia</i>	2	0,38	0,29	0,08	0,75
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	2	0,38	0,29	0,08	0,75
<i>Solanum sp.1</i>	2	0,38	0,29	0,07	0,74
<i>Croton floribundus</i>	1	0,19	0,29	0,25	0,73
<i>Xylosma cf. tweediana</i>	2	0,38	0,29	0,06	0,73
<i>Schefflera cf. angustissima</i>	1	0,19	0,29	0,24	0,72
<i>Pera obovata</i>	1	0,19	0,29	0,22	0,70
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	1	0,19	0,29	0,22	0,70
<i>Ilex theezans</i>	1	0,19	0,29	0,18	0,67
<i>Ocotea glaziovii</i>	1	0,19	0,29	0,18	0,66
<i>Zanthoxylum cf. rhoifolium</i>	1	0,19	0,29	0,17	0,66
<i>Guettarda viburnoides</i>	1	0,19	0,29	0,16	0,64
<i>Ilex amara</i>	1	0,19	0,29	0,14	0,62
<i>Aegiphila sp.</i>	1	0,19	0,29	0,13	0,62
<i>Ocotea puberula</i>	1	0,19	0,29	0,13	0,61
<i>Ocotea cf. elegans</i>	1	0,19	0,29	0,12	0,61
<i>Persea willdenovii</i>	1	0,19	0,29	0,11	0,60
<i>Myrsine venosa</i>	1	0,19	0,29	0,10	0,58
<i>Maytenus robusta</i>	1	0,19	0,29	0,07	0,56
<i>Eugenia pleurantha</i>	1	0,19	0,29	0,07	0,55
<i>Euplassa cf. legalis</i>	1	0,19	0,29	0,07	0,55
<i>Guettarda uruguensis</i>	1	0,19	0,29	0,06	0,55
<i>Eugenia cf. handroana</i>	1	0,19	0,29	0,11	0,59

cont.

Espécies	NInd	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
<i>Luehea cf. candicans</i>	1	0,19	0,29	0,05	0,53
<i>Myrcia cf. richardiana</i>	1	0,19	0,29	0,05	0,53
<i>Lafoensia pacari</i>	1	0,19	0,29	0,04	0,53
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1	0,19	0,29	0,04	0,52
<i>Chusquea sp.</i>	1	0,19	0,29	0,04	0,52
<i>Cheilochinium sp.</i>	1	0,19	0,29	0,03	0,52
<i>Solanum sp.2</i>	1	0,19	0,29	0,03	0,52
<i>Myrcia cf. guianensis</i>	1	0,19	0,29	0,03	0,51
<i>Vitex polygama</i>	1	0,19	0,29	0,03	0,51
<i>Machaerium cf. villosum</i>	1	0,19	0,29	0,03	0,51
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,19	0,29	0,02	0,51
<i>Myroxylon peruiferum</i>	1	0,19	0,29	0,02	0,51
<i>Schefflera cf. calva</i>	1	0,19	0,29	0,02	0,51
<i>Chusquea meyericha</i>	1	0,19	0,29	0,02	0,51
<i>Miconia pusilliflora</i>	1	0,19	0,29	0,02	0,50

Na face sudeste, os samambaiçus (29,53) destacam-se com o maior IVI, devido à grande quantidade de indivíduos presentes (105) (Tabela 6). Novamente, *Alchornea triplinervia* aparece entre as espécies com alto valor de importância (23,52) e alta frequência relativa (6,21), ocorrendo como espécie de maior dominância relativa (12,16). A necromassa (Morta) apresenta o terceiro maior IVI (22,69), e a maior frequência relativa (7,59). *Sebastiania edwalliana*, atrás dos samambaiçus, apresenta o maior número de indivíduos e a maior densidade relativa. Seguindo, as espécies *Sloanea guianensis*, *Psychotria vellosiana*, *Lamanonia ternata* e *Sorocea bonplandii* ocorrem com IVIs maiores que 7 (Tabela 6).

Tabela 6 – Parâmetros fitossociológicos das espécies coletadas na face sudeste (Joanópolis), Serra do Lopo (SP/MG). NInd- número de indivíduos; RelDe- densidade relativa; RelFr- frequência relativa; RelDo- dominância relativa; IVI- índice de valor de importância.

Espécies	NInd	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
Indet. (samambaiçu)	105	19,34	4,48	5,71	29,53
<i>Alchornea triplinervia</i>	28	5,16	6,21	12,16	23,52
Morta	40	7,37	7,59	7,73	22,69
<i>Sebastiania edwalliana</i>	52	9,58	5,52	4,07	19,17
<i>Sloanea guianensis</i>	10	1,84	2,76	11,07	15,67
<i>Psychotria vellosiana</i>	25	4,60	3,45	4,00	12,05
<i>Lamanonia ternata</i>	6	1,10	1,72	4,69	7,52
<i>Sorocea bonplandii</i>	14	2,58	3,10	1,60	7,28
<i>Cabralea canjerana</i>	14	2,58	2,76	1,28	6,61
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	4	0,74	0,69	4,82	6,25
<i>Vochysia magnifica</i>	5	0,92	1,72	3,43	6,08
<i>Ocotea odorifera</i>	10	1,84	1,72	2,16	5,73
<i>Myrcia splendens</i>	10	1,84	2,41	1,20	5,46
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	11	2,03	2,76	0,56	5,34
<i>Ceiba speciosa</i>	3	0,55	1,03	2,78	4,37
<i>Meriania clausenii</i>	4	0,74	1,03	2,55	4,32
<i>Prunus myrtifolia</i>	9	1,66	1,72	0,80	4,18
<i>Schefflera</i> cf. <i>calva</i>	6	1,10	1,72	1,33	4,16
<i>Myrsine umbellata</i>	6	1,10	2,07	0,90	4,08
<i>Nectandra oppositifolia</i>	3	0,55	1,03	2,42	4,01
<i>Rollinia sylvatica</i>	8	1,47	1,38	0,84	3,69
<i>Myrsine guianensis</i>	6	1,10	1,72	0,73	3,55
<i>Maytenus salicifolia</i>	6	1,10	1,03	1,20	3,34
<i>Maytenus evonymoides</i>	9	1,66	1,03	0,47	3,16
<i>Psychotria suterella</i>	9	1,66	1,03	0,46	3,15
<i>Cheilochinium</i> sp.2	1	0,18	0,34	2,55	3,08
<i>Cryptocarya moschata</i>	4	0,74	1,38	0,78	2,89
<i>Machaerium nyctitans</i>	6	1,10	1,38	0,39	2,87
<i>Meliosma sellowii</i>	4	0,74	1,03	0,93	2,70
<i>Ocotea</i> cf. <i>dyospirifolia</i>	3	0,55	1,03	1,10	2,68

cont.

Espécies	NInd	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
<i>Guatteria nigrescens</i>	4	0,74	1,38	0,54	2,66
<i>Ocotea corymbosa</i>	4	0,74	1,03	0,77	2,54
<i>Cupania vernalis</i>	4	0,74	1,03	0,59	2,36
<i>Merostachys</i> sp.1	8	1,47	0,34	0,27	2,09
<i>Cestrum</i> cf. <i>laevigatum</i>	2	0,37	0,69	1,00	2,06
<i>Ocotea puberula</i>	3	0,55	0,69	0,74	1,98
<i>Bathysa australis</i>	3	0,55	1,03	0,37	1,95
<i>Casearia obliqua</i>	4	0,74	0,69	0,44	1,87
<i>Amaioua intermedia</i>	3	0,55	1,03	0,28	1,87
<i>Coussarea contracta</i>	4	0,74	1,03	0,09	1,86
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	0,37	0,69	0,79	1,85
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	3	0,55	1,03	0,24	1,82
<i>Miconia cinerascens</i>	5	0,92	0,69	0,17	1,78
<i>Guatteria</i> cf. <i>australis</i>	4	0,74	0,69	0,27	1,70
<i>Geonoma</i> cf. <i>schottiana</i>	3	0,55	1,03	0,10	1,69
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,18	0,34	1,14	1,66
<i>Celtis</i> cf. <i>ehrenbergiana</i>	4	0,74	0,34	0,28	1,36
<i>Guapira opposita</i>	2	0,37	0,69	0,24	1,30
<i>Roupala rhombifolia</i>	2	0,37	0,69	0,16	1,22
<i>Inga sessilis</i>	1	0,18	0,34	0,67	1,20
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	0,37	0,69	0,11	1,17
<i>Casearia decandra</i>	2	0,37	0,69	0,08	1,14
<i>Citronella</i> cf. <i>paniculata</i>	2	0,37	0,69	0,04	1,10
<i>Cousapoa microcarpa</i>	1	0,18	0,34	0,50	1,03
<i>Symplocos celastrina</i>	2	0,37	0,34	0,28	0,99
<i>Miconia pusilliflora</i>	3	0,55	0,34	0,06	0,96
<i>Schefflera</i> cf. <i>angustissima</i>	1	0,18	0,34	0,40	0,93
<i>Matayba juglandifolia</i>	1	0,18	0,34	0,35	0,87
<i>Inga</i> cf. <i>luschnathiana</i>	1	0,18	0,34	0,35	0,87
<i>Bauhinia</i> cf. <i>longifolia</i>	2	0,37	0,34	0,15	0,86
<i>Myrceugenia miersiana</i>	2	0,37	0,34	0,13	0,85
<i>Croton floribundus</i>	1	0,18	0,34	0,30	0,83
<i>Euplassa itatiaiae</i>	1	0,18	0,34	0,29	0,82

cont.

Espécies	NInd	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1	0,18	0,34	0,28	0,81
<i>Ocotea</i> sp.	1	0,18	0,34	0,24	0,77
<i>Swartzia</i> cf. <i>acutifolia</i>	1	0,18	0,34	0,23	0,75
<i>Ilex</i> cf. <i>microdonta</i>	1	0,18	0,34	0,20	0,73
<i>Astronium</i> cf. <i>graveolens</i>	1	0,18	0,34	0,19	0,72
<i>Eugenia</i> cf. <i>handroana</i>	1	0,18	0,34	0,19	0,72
<i>Indet.</i>	1	0,18	0,34	0,15	0,68
<i>Solanum bullatum</i>	1	0,18	0,34	0,14	0,67
<i>Platymiscium floribunda</i>	1	0,18	0,34	0,12	0,65
<i>Jacaranda</i> cf. <i>puberula</i>	1	0,18	0,34	0,12	0,65
<i>Symplocos falcata</i>	1	0,18	0,34	0,11	0,64
<i>Calyptranthes</i> cf. <i>widgreniana</i>	1	0,18	0,34	0,11	0,64
<i>Calyptranthes</i> cf. <i>concinna</i>	1	0,18	0,34	0,09	0,62
<i>Rollinia</i> cf. <i>emarginata</i>	1	0,18	0,34	0,09	0,62
<i>Eugenia</i> cf. <i>cerasiflora</i>	1	0,18	0,34	0,08	0,61
<i>Eugenia</i> cf. <i>viridiflora</i>	1	0,18	0,34	0,07	0,60
<i>Pseudopiptadenia leptostachyum</i>	1	0,18	0,34	0,07	0,59
<i>Ficus luschnathiana</i>	1	0,18	0,34	0,06	0,59
<i>Trichilia clausenii</i>	1	0,18	0,34	0,06	0,59
<i>Coutarea hexandra</i>	1	0,18	0,34	0,06	0,59
<i>Campomanesia</i> cf. <i>xanthocarpa</i>	1	0,18	0,34	0,05	0,58
<i>Myrsine venosa</i>	1	0,18	0,34	0,04	0,57
<i>Eugenia</i> cf. <i>egensis</i>	1	0,18	0,34	0,04	0,57
<i>Pithecelobium incuriale</i>	1	0,18	0,34	0,03	0,56
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	0,18	0,34	0,03	0,56
<i>Lafoensia pacari</i>	1	0,18	0,34	0,03	0,56
<i>Myrceugenia mircioides</i>	1	0,18	0,34	0,03	0,55
<i>Leandra regnelli</i>	1	0,18	0,34	0,02	0,55
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,18	0,34	0,02	0,55
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	0,18	0,34	0,02	0,55
<i>Mollinedia</i> cf. <i>clavigera</i>	1	0,18	0,34	0,02	0,55
<i>Eugenia</i> cf. <i>involucrata</i>	1	0,18	0,34	0,02	0,55
<i>Alibertia concolor</i>	1	0,18	0,34	0,02	0,55

cont.

Espécies	NInd	RelDe	RelFr	RelDo	IVI
<i>Eugenia psidiiflora</i>	1	0,18	0,34	0,01	0,54
<i>Merostachys</i> sp.2	1	0,18	0,34	0,01	0,54

Entre as espécies com maiores IVIs (maiores que 7), somente *Alchornea triplinervia* e *Sloanea guianensis* ocorrem em comum nas duas faces. As demais espécies são diversas (Tabela 5 e 6), evidenciando, assim, haver diferenciação florística entre os dois lados da Serra em estudo, como já vinha sendo constatado pelas diferenças existentes entre as famílias mais ricas e abundantes.

Outro fato que vale a pena ser comentado é o grande número de indivíduos da família Cyatheaceae (samambaias) e, conseqüentemente, sua importância na estrutura da vegetação na face sudeste, em contraposição à sua reduzida ocorrência na face noroeste. Esse fato corrobora o que autores como Armesto & Martinez (1978), Cooper (1997) e Pinder *et al.* (1997) afirmaram sobre a diferença de umidade e temperatura entre as diferentes faces das montanhas estudadas, posto que a família Cyatheaceae (samambaias) é reconhecidamente associada a locais com maior concentração de umidade.

Do total de espécies na Serra do Lopo (177), apenas 45 (25,4%) delas ocorrem em comum nas duas faces (Tabela 1), havendo assim, diversas espécies somente em um dos lados da montanha. Das que

aparecem somente em Extrema (face noroeste) e se destacam pelo maior número de indivíduos, temos: *Connarus regnellii*, *Dalbergia nigra*, *Eugenia blastantha*, *Machaerium stipitatum*, *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Sloanea monosperma* e *Trema micrantha*. Entre as que ocorrem somente em Joanópolis (sudeste) e se destacam, podemos citar: *Maytenus evonymoides*, *Ocotea odorifera* e *Psychotria suterella*.

Dentre essas 45 espécies em comum, observa-se que algumas são mais abundantes (Tabela 5 e 6) e ocorrem em maior número em uma face do que em outra, como, por exemplo (Tabela 1): *Aspidosperma olivaceum*, *Guapira opposita* e *Roupala rhombifolia* estão em maior número em Extrema do que em Joanópolis e, por outro lado, *Cabralea canjerana*, *Esenbeckia grandiflora*, *Psychotria vellosiana*, *Sebastiania edwalliana*, *Sloanea guianensis*, *Sorocea bonplandii*, e os samambaiaçus apresentam um número maior de indivíduos em Joanópolis.

Há, também, um conjunto de espécies dentre as mais abundantes (Tabela 5 e 6) que se distribuem homogeneamente entre as faces e se mantêm constantes em relação ao gradiente de altitude (Tabela 1), são elas: *Alchornea triplinervia*, *Cupania vernalis*, *Guatteria nigrescens*, *Lamanonia ternata*, *Myrcia splendens*, *Myrsine guianensis*, *Myrsine umbellata* e *Prunus myrtifolia*. Essas espécies ocorrem em diversas altitudes e nas duas faces em abundâncias semelhantes, não levando a crer que sua distribuição seja influenciada por esses fatores.

Uma observação de campo que vale a pena ser mencionada, pois não foi detectada nas parcelas, devido, provavelmente, à distribuição agregada das espécies, é a grande quantidade de *Carianiana estrellensis* nas cotas abaixo de 1450 m de altitude e a sua ocorrência somente na face noroeste. Outra espécie que vale a pena ser mencionada é *Bathysa australis*, que foi avistada somente no lado sudeste. Foram encontrados somente indivíduos jovens de *Euterpe edulis* (por isso não foram incluídas na amostragem), provavelmente devido ao histórico de coleta ilegal por palmiteiros existentes na região, pois sua presença foi detectada somente na face sudeste. São espécies de fácil identificação no campo e facilmente reconhecidos no meio da mata. Estudos de população poderiam definir como essas espécies se distribuem nas florestas.

As Tabelas 5 e 6 também apresentam outro dado interessante que diferencia as duas faces. Assim como ocorre com as famílias (Tabelas 2 e 3), as espécies com os maiores IVIs têm uma maior concentração no número de indivíduos e maiores densidades relativas na face sudeste, comparativamente às da face noroeste. Enfatizando, essa tendência de haver uma maior concentração de indivíduos em algumas poucas espécies e em algumas poucas famílias no lado sudeste, favorecendo, assim, uma menor diversidade e riqueza de espécies nesta face (Figura 10).

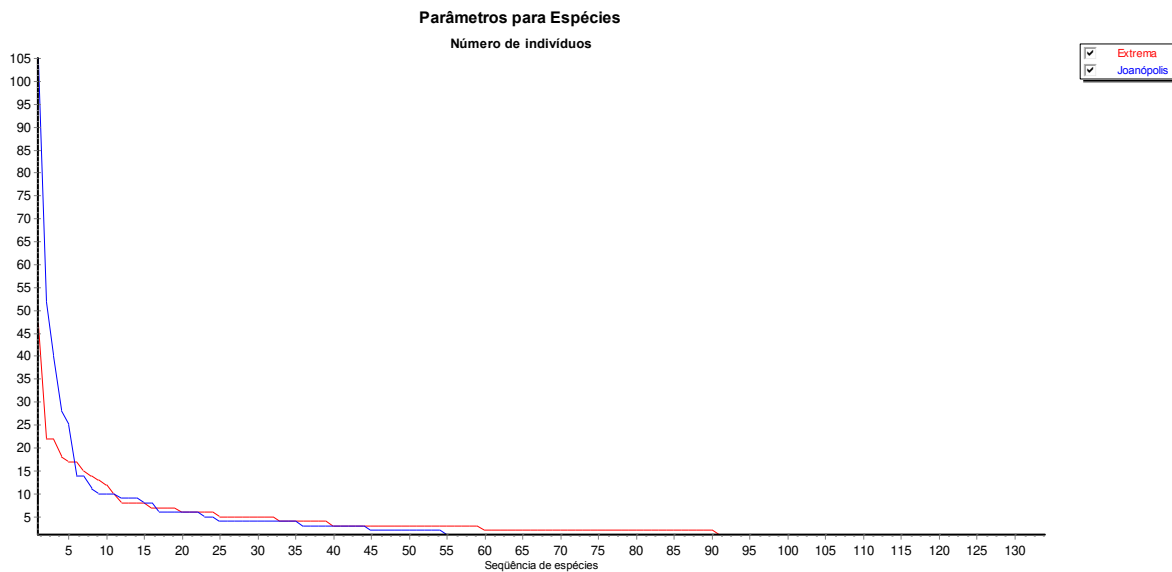


Figura 10 - Gráfico de Whittaker do número de indivíduos por espécie na face sudeste (Joanópolis-azul) e na face noroeste (Extrema-vermelho) da Serra do Lopo.

O número de espécies em Extrema (128) foi significativamente maior que o de Joanópolis (94) pelo teste de Monte Carlo. A probabilidade de que essa diferença entre as duas faces seja aleatória é de $p=0,01$, confirmando ser uma diferença real e consistente. Câmara (1996 apud Scudeller *et al.* 2001) atribui a grande diversidade da Floresta Atlântica particularmente à heterogeneidade do solo e do relevo, enquanto que Scudeller *et al.* (2001) indicam que a precipitação, a temperatura e a altitude também têm um importante papel nessa diversidade. Essa diferença no número de espécies entre as duas faces pode estar relacionada a todos esses fatores mas, provavelmente, deve-se, principalmente, às diferenças de umidade e temperatura entre as duas faces.

Diversos fatores acarretam diferenças de umidade e de temperatura entre as duas faces (a insolação diferenciada, os ventos úmidos vindos do mar, a "sombra de chuva" causada pelas chuvas orográficas), o que provavelmente pode estar fazendo com que a face sudeste seja mais fria e apresente excesso de umidade, e a face noroeste seja mais quente e seca. Provavelmente a face mais quente e menos úmida (sem excesso de umidade) (Extrema) apresenta condições mais propícias à maior diversidade de espécies, diferentemente da face mais fria e úmida (Joanópolis). O que se tem observado é que, nos locais com influência de neblina (frios e muito úmidos), a diversidade é muito baixa, como nas matas de neblina do sul do Brasil (Roderjan 1994, Rocha 1999, Falkenberg 2003).

Houve diferenças significativas nas alturas máximas e nas alturas mínimas. As amostras da face sudeste apresentaram altura máxima ($p=0,019$) significativamente maior do que na face noroeste (Figura 11). O contrário ocorre com a altura mínima ($p=0,001$), sendo significativamente maior em Extrema que em Joanópolis (Figura 12). Dessa forma, Joanópolis apresenta os indivíduos de maior altura e Extrema, os de menor.

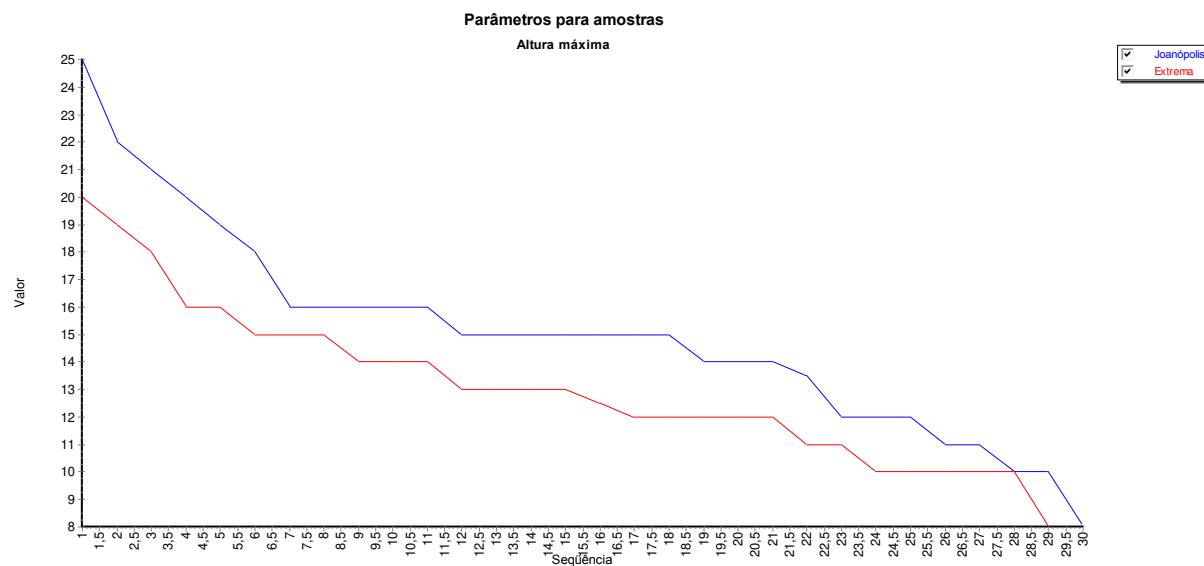


Figura 11 – Gráfico de Whittaker da distribuição da altura máxima nas amostras da face noroeste e da sudeste. Em azul, a distribuição da altura máxima de Joanópolis e em vermelho a de Extrema.

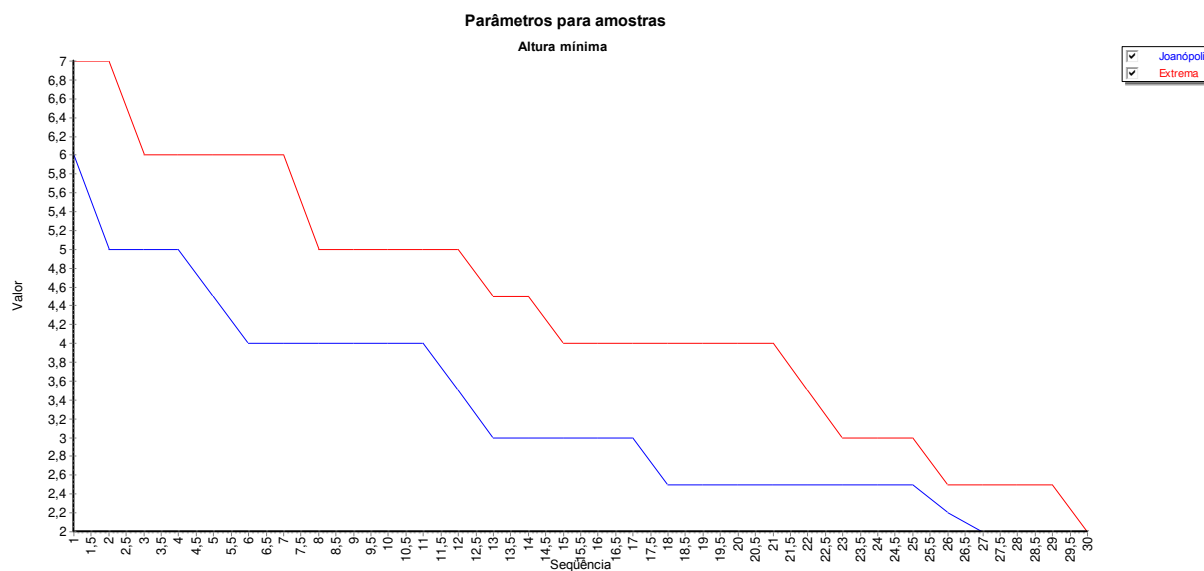


Figura 12 – Gráfico de Whittaker da distribuição da altura mínima nas amostras da face noroeste e da sudeste. Em azul, a distribuição da altura mínima de Joanópolis e, em vermelho a de Extrema.

Outro parâmetro que mostrou diferenças entre as faces foi a ramificação. Como se observa na Figura 13, há um maior número de amostras com indivíduos ramificados na face noroeste do que na face sudeste. O teste de análise de variância mostra que essa diferença é significativa ($p=0,019$).

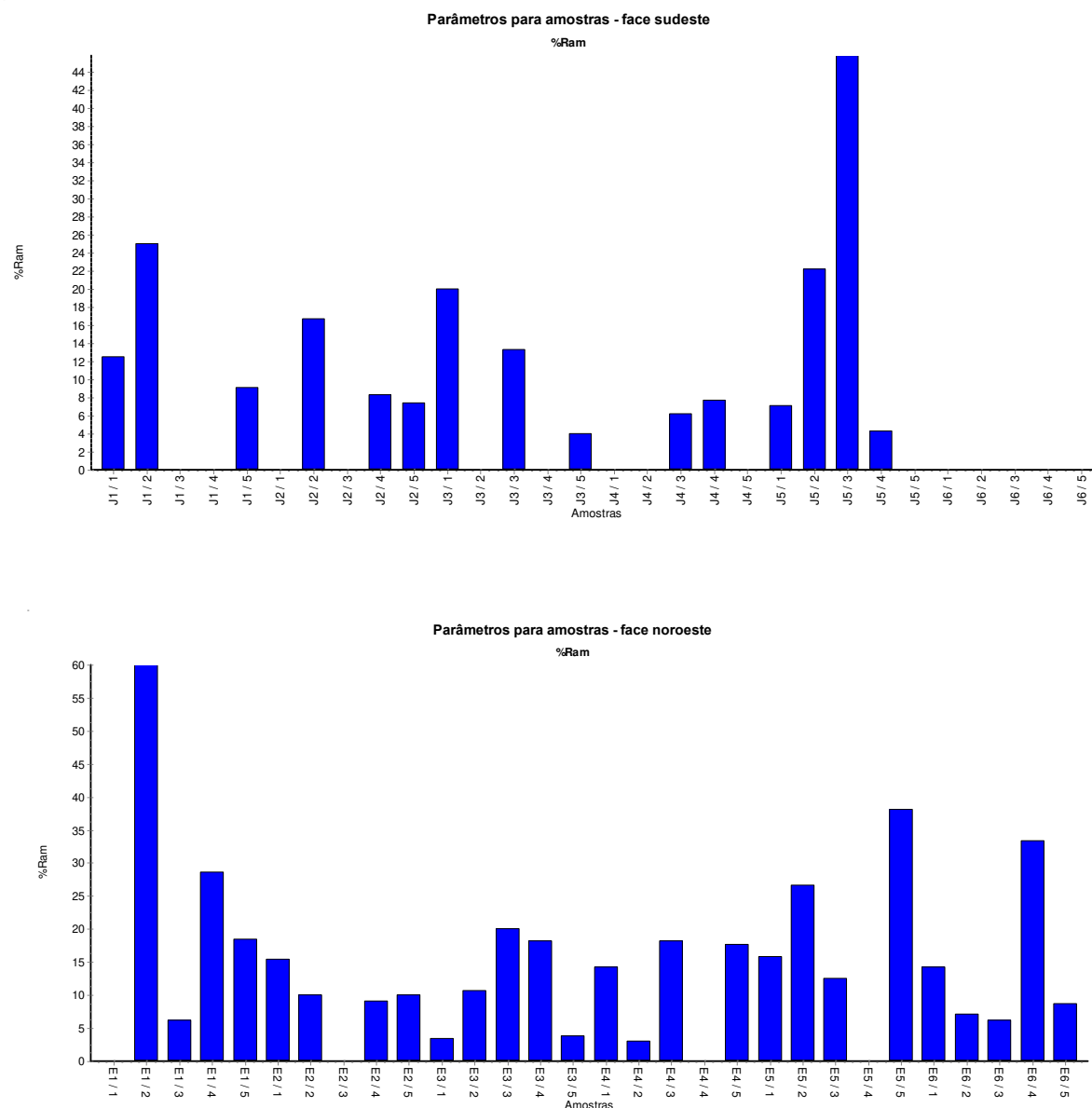


Figura 13 – Diagrama com a porcentagem de indivíduos ramificados nas amostras das faces noroeste (Extrema) e sudeste (Joanópolis), na Serra do Lopo (MG/SP).

Uma provável explicação pode ser o fato de essa face apresentar-se mais seca, com solos menos úmidos do que em Joanópolis. Esse fator pode facilitar a maior ocorrência de incêndios nessa face. Taylor & Skinner (2003) associaram faces de montanha com regime de fogo e observaram que os locais de maior umidade inibem o fogo, e locais com condições mais xéricas facilitam a sua propagação. Pelo histórico contado pelos moradores locais, realmente houve mais casos de incêndios em Extrema, o que poderia estar acarretando modificações na vegetação e uma das consequências desse fato poderia ser uma maior ramificação dos espécimes aí presentes.

Os demais parâmetros fitossociológicos não apresentaram diferenças significativas entre as duas faces.

Foram feitas análises de regressão linear para a altitude e os parâmetros fitossociológicos, mas não encontramos nenhum resultado significativo entre eles. Entre os blocos de altitude, a faixa e a faixa/face (divisões explicitadas no material e métodos) e os parâmetros fitossociológicos foram realizados testes de análise de variância, e também não se verificaram diferenças significativas.

Nos diferentes trabalhos feitos em gradientes altitudinais nas matas do sudeste brasileiro, o que se tem mencionado é que a altitude tem interferência nos diversos parâmetros fitossociológicos relacionados. Com o aumento da altitude, as espécies apresentam menor diâmetro, menor altura, maior densidade, menor número de espécies e menor área basal (Weaver *et al.* 1986, Rodrigues *et al.* 1989). Em nosso trabalho, não foi detectada alteração significativa dos

parâmetros fitossociológicos com a mudança da altitude, como acontece nos diferentes trabalhos realizados no Brasil. Isso nos leva a repensar a maneira de se analisar os gradientes de altitudes. Sempre se pensa em árvores mais finas, baixas e distribuídas de maneira adensada conforme aumenta a altitude, no entanto, não se pode tomar como conclusivas essas observações para todos os locais com gradientes altitudinais.

Foram feitas análises de variância, usando, como fator para se contrapor a variável a ser testada, o "bloco" e a "face". O bloco, referindo-se à altitude, foi dividido de 1 a 6, sendo que o 1= 1150 m de altitude, 2= 1250 m de altitude, 3= 1350 m de altitude, 4= 1450 m de altitude, 5= 1550 m de altitude, 6= 1650 m; a face 0 é referente a Extrema e a face 1, a Joanópolis.

Na interação entre a face e o bloco, ocorreram, com significativa diferença, a média de altura ($p=0,031$) e altura máxima ($p=0,000$) (Figura 14) e o número de espécies ($p=0,041$) (Figura 15). Ao analisar a Figura 14, o que se nota é que ocorre um valor inverso no bloco 3, quando se compara a face noroeste (0) com a face sudeste (1). Em Extrema (0), a maior média de altura ocorre no bloco a 1350 m de altitude e, em Joanópolis (1), a menor média de altura ocorre a 1350 m de altitude. Esse modelo de distribuição repete-se com a altura máxima.

De forma semelhante, o mesmo ocorre com o número de espécies (Figura 15). Há um valor inverso no bloco 3, com um pico máximo de

espécies a 1350 m de altitude em Extrema, e um menor número de espécies em Joanópolis nessa mesma altitude.

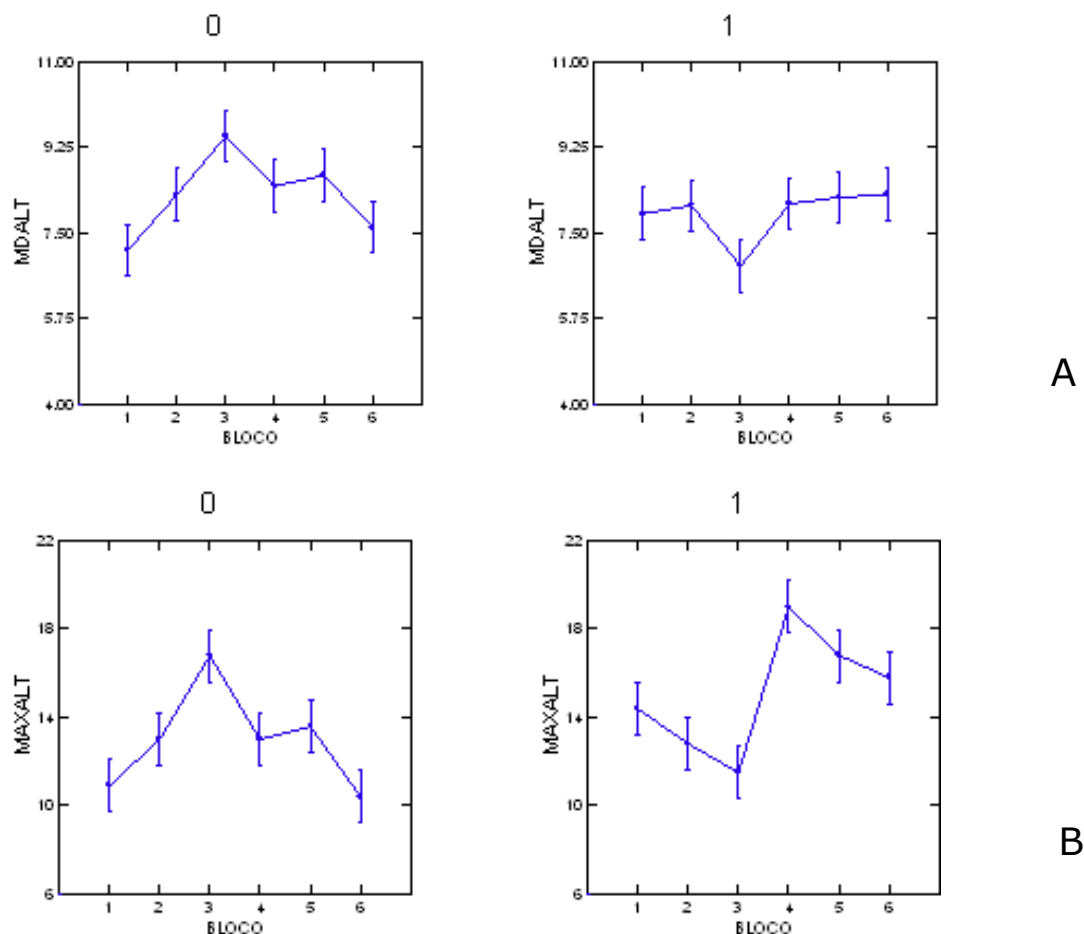


Figura 14 – Resultado da análise de variância utilizando os fatores Bloco/Face. As variáveis testadas foram A- média de altura ($p=0,03$) e B- altura máxima ($p=0,000$). O "1" refere-se a Joanópolis e o "0", a Extrema. O ponto refere-se à média dos parâmetros analisados nos seis blocos de altitude, nas duas faces, e a barra vertical, ao limite de confiança da média.

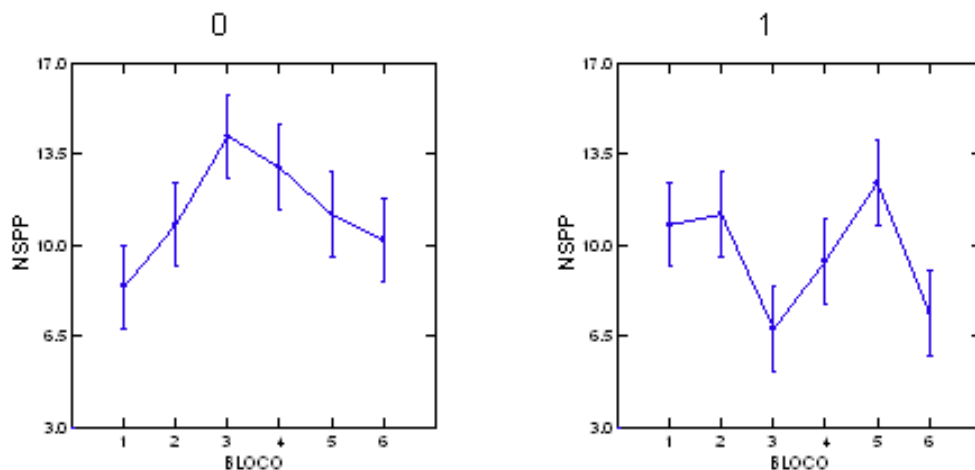
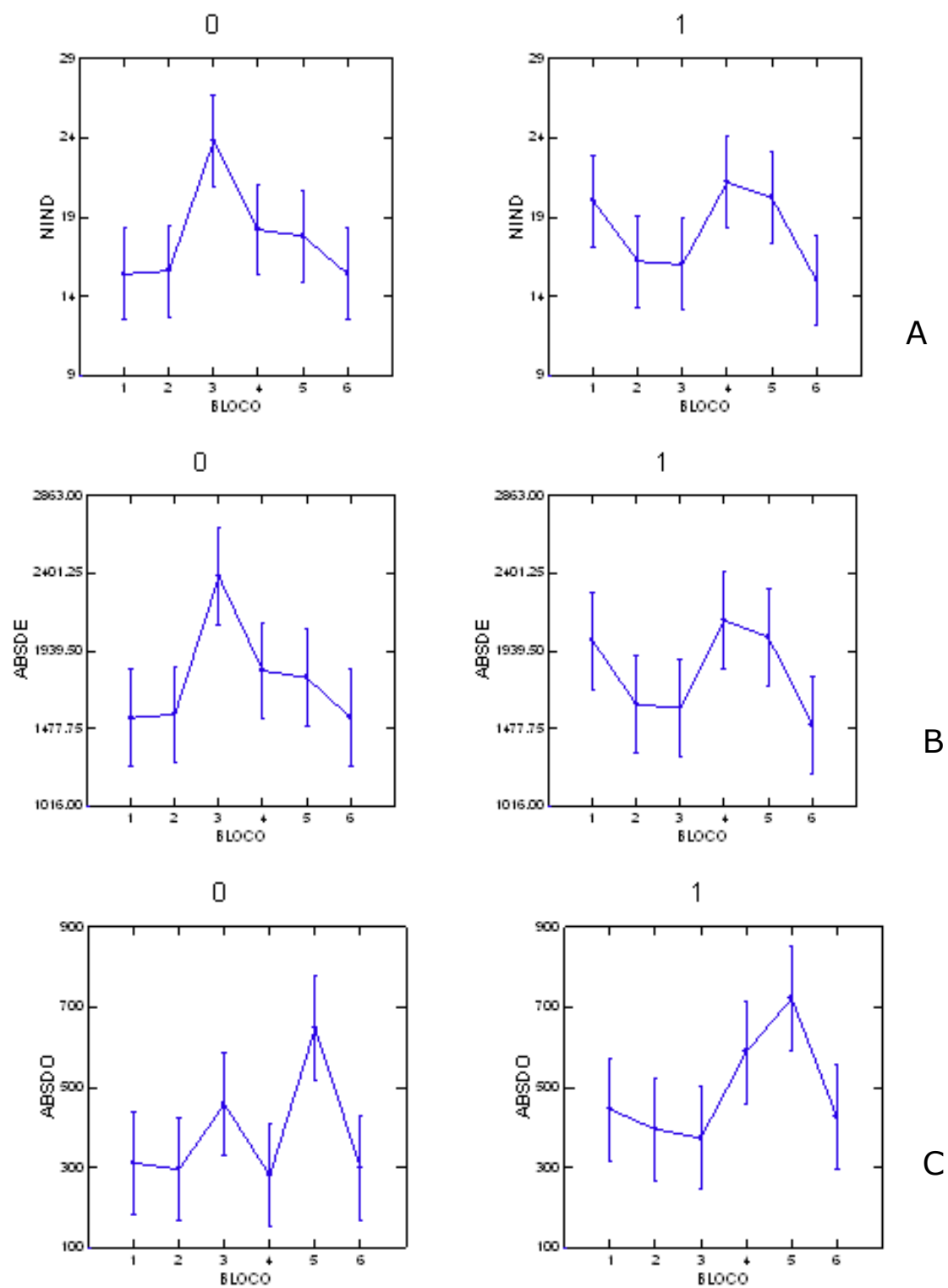


Figura 15 - Resultado da análise de variância utilizando os fatores Bloco/Face. Variável testada foi o número de espécies ($p = 0,041$). A face 0 é referente a Extrema e a face 1, a Joanópolis. O ponto refere-se à média do número de espécies nos seis blocos de altitude, nas duas faces; a barra vertical, ao limite de confiança da média.

Os demais parâmetros não apresentaram diferenças significativas na interação bloco/face. No entanto, o que se observa é que a tendência apresentada de relação inversa ocorrendo a 1350 m de altitude entre as duas faces se mantém, como pode ser visto na Figura 16. Parâmetros diversos como número de espécies, altura, diâmetro, número de indivíduos, densidade absoluta, dominância absoluta e área basal apresentando um mesmo padrão de distribuição nas duas faces, revelam alguma tendência consistente.



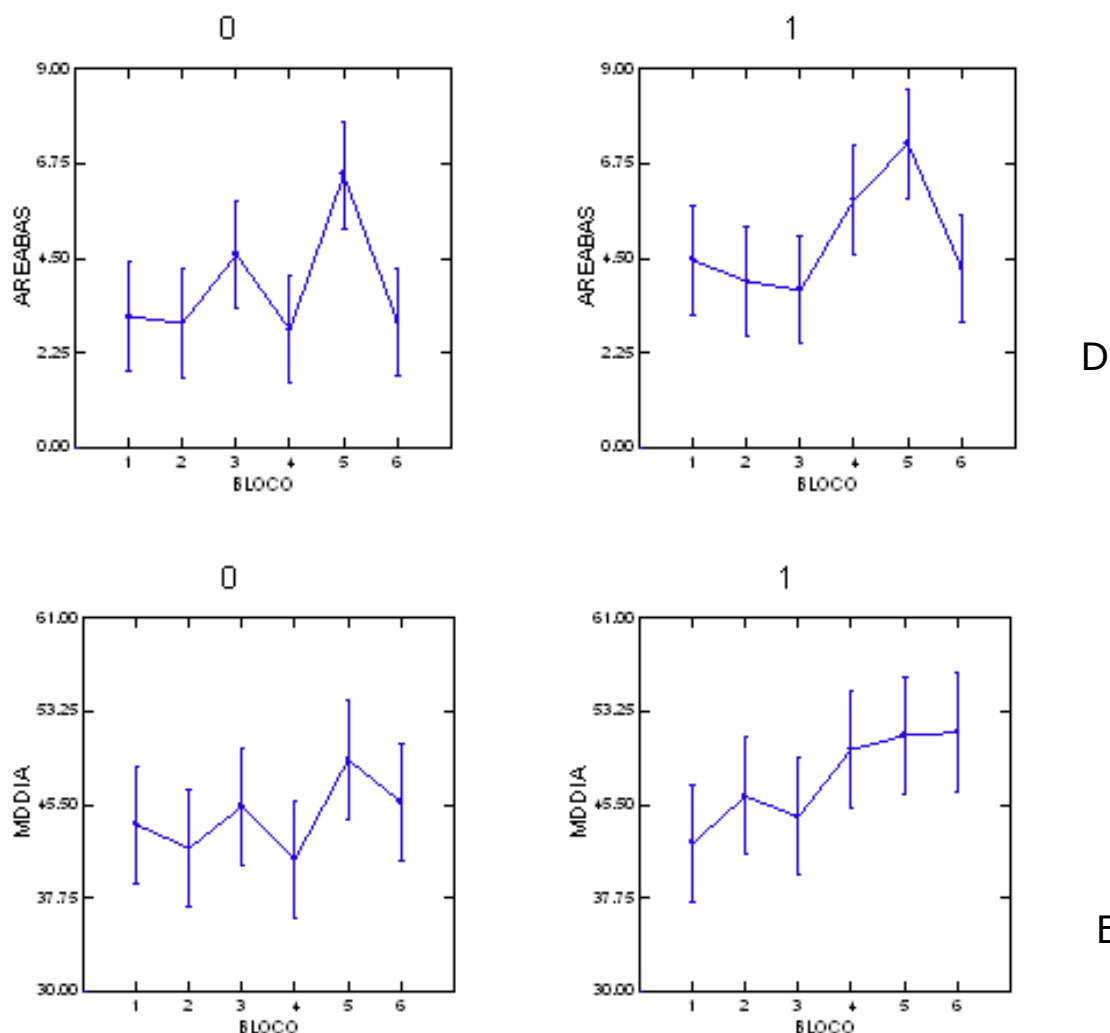


Figura 16 - Análise de variância utilizando os fatores Bloco/Face. Variáveis testadas: número de indivíduos (A), densidade absoluta (B), dominância absoluta (C), área basal (D) e diâmetro médio (E). A face 0 é referente a Extrema e a face 1, a Joanópolis. O ponto refere-se à média dos parâmetros analisados nos seis blocos de altitude nas duas faces; a barra vertical, ao limite de confiança da média.

A altitude de 1350 m coincidiu com a faixa de neblina que ocorre no alto da Serra do Lopo. A massa de ar úmida que chega do oceano e se condensa, formando neblina, ocorre, normalmente, acima dessa altitude, sendo 1350 m a altitude limítrofe onde ocorre esse fenômeno (chuvas orográficas). Talvez as diferenças de temperatura e umidade

entre as faces possam estar acarretando esse padrão de distribuição das espécies. Na face sudeste, a formação de neblina a partir de 1350 m de altitude acarreta maior umidade (chega a encharcar o solo em alguns locais) e o vento mais frio podem estar relacionados aos baixos valores dos parâmetros fitossociológicos analisados a 1350 m em Joanópolis. Por outro lado, a diminuição do excesso de umidade e o aumento da temperatura no lado inverso podem estar acarretando o aumento nos valores dos parâmetros fitossociológicos a 1350 m em Extrema (Figura 14, 15 e 16).

Análise de classificação e de agrupamento

Na análise feita pelo CA, verificamos uma tendência de separação entre as amostras feitas na face sudeste (azul) e as amostras da face noroeste (vermelho) (Figura 17). Verifica-se, no entanto, que as parcelas das maiores altitudes (1650 m e 1550 m) de ambas as faces tendem a se aproximar.

O dendrograma também mostra separação semelhante das amostras (Figura 18). À esquerda (vermelho) se agrupam as parcelas de Extrema (com exceção de J1/5) e à direita (azul) se agrupam as parcelas de Joanópolis (com exceção de E5/4). No centro, na parte superior do gráfico, há um agrupamento com as amostras localizadas na cota de altitude de 1650 m com parcelas de Extrema e Joanópolis.

A análise de agrupamento e de ordenação mostra que há diferenciação das espécies entre as duas faces, confirmando o que já havíamos observado na comparação entre as famílias e entre as espécies mais abundantes e também na análise florística (Capítulo 1). Há aquelas exclusivas, que são mais abundantes em uma face do que em outra, e espécies indiferentes entre os dois locais (Tabelas 1, 5, 6 e Figura 10). O mesmo se pode dizer das famílias (Tabelas 2, 3, 4 e Figuras 7, 8, 9). Como resultado dessas diferentes combinações, temos duas faces relativamente distintas com relação às espécies que a constituem. Há, no entanto, uma maior semelhança entre as que constituem o topo da Serra, como era de se esperar, pois há uma região de contato direto nessa área.

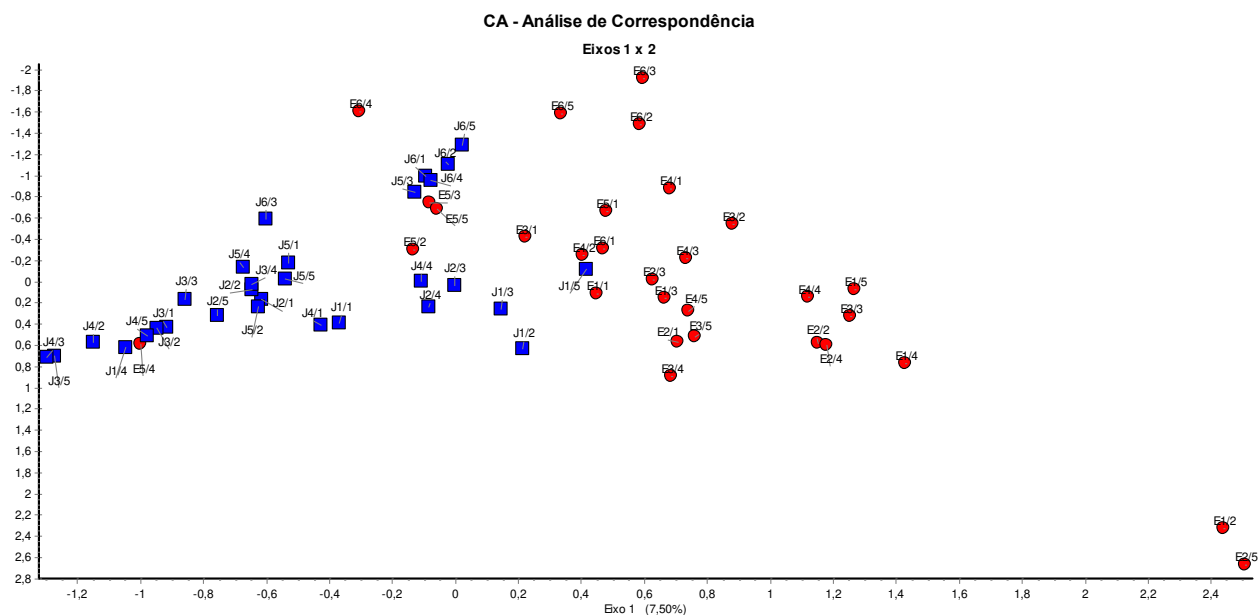


Figura 17 – Diagrama de ordenação de uma CA (análise de correspondência) calculado a partir da abundância das espécies amostradas na Serra do Lopo (MG/SP). Quadrados azuis – amostras de Joanópolis (sudeste), círculos vermelhos – amostras de Extrema (noroeste).

As parcelas J1/5 e a E5/4 encontram-se inseridas em grupos contrários à sua face original. Observa-se, nelas, um número considerável de espécies que caracterizam a face oposta, por exemplo, na J1/5, ocorrem cinco indivíduos de Fabaceae, família que aparece em maior número em Extrema (50 indivíduos) do que em Joanópolis (15 indivíduos); por sua vez, a E5/4 é a única parcela de Extrema onde ocorre samambaiagu (5 indivíduos), que caracteriza a face de Joanópolis (105 indivíduos). Dessa forma, ambas as parcelas acabaram se agrupando com as parcelas da face oposta a elas.

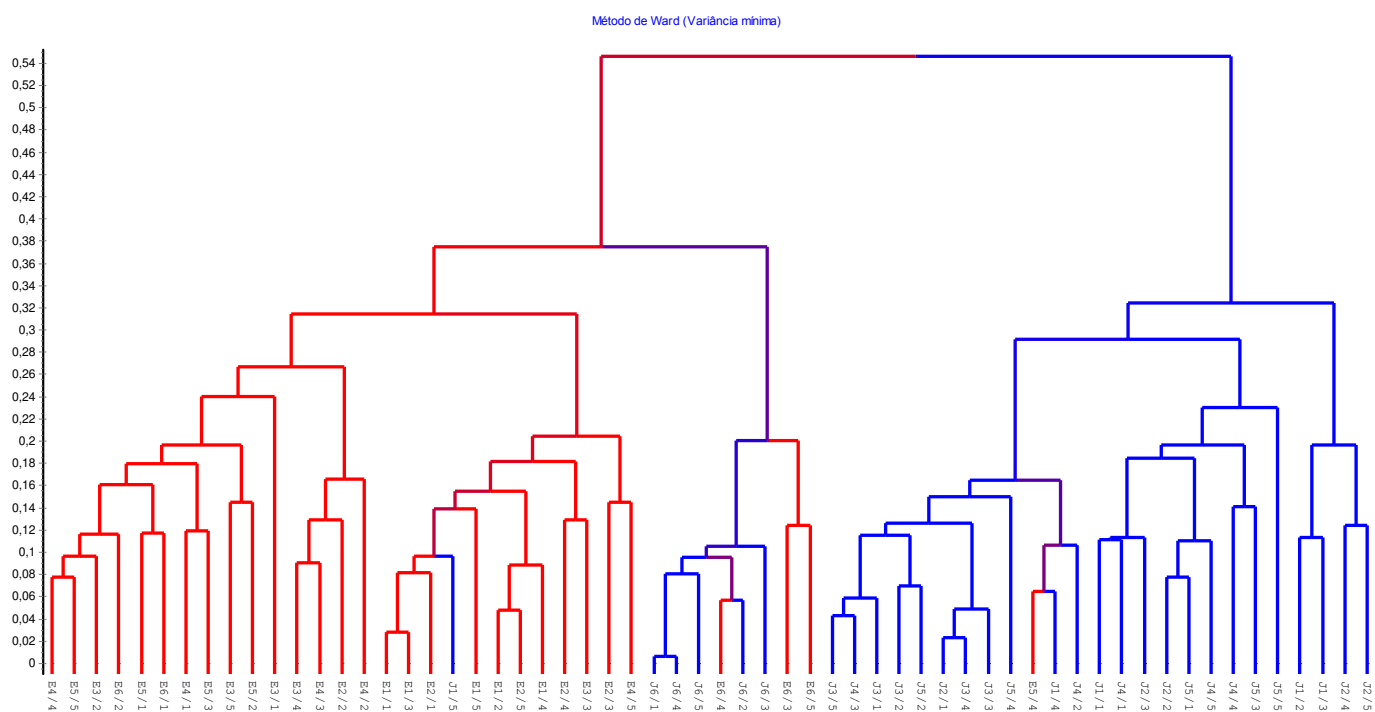
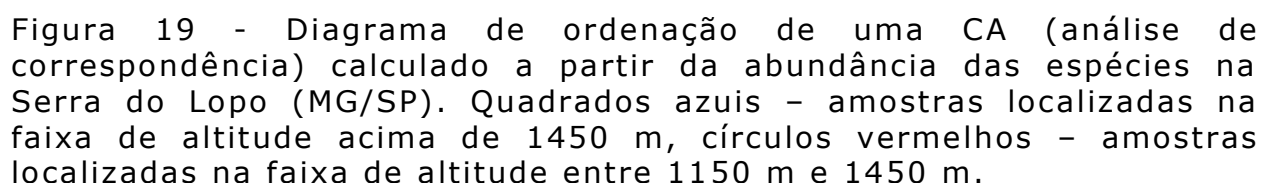


Figura 18 – Dendrograma da análise de agrupamento pelo método de Ward (variância mínima), utilizando o coeficiente de Canberra. Em vermelho, as amostras de Extrema (face noroeste); em azul, as amostras de Joanópolis (face sudeste).

Nossos resultados contribuem com outros trabalhos com o mesmo foco, indicando haver faces de montanha com vegetação mais seca que a da face oposta e, conseqüentemente, diferenciação florística entre elas (Armesto & Martinez 1978, Cooper 1997, Pinder *et al.* 1997, Bale *et al.* 1998, Zomer *et al.* 2001 e Sklenar & Laegard 2003). No hemisfério sul, as vertentes (faces) norte e oeste apresentam alta irradiação, elevadas temperaturas e taxas de evapotranspiração, com conseqüente redução de umidade e da quantidade de água no solo (Spurr & Barnes 1973 apud Silva *et al.* 2008).

Para melhor visualizar o efeito da altitude na distribuição das espécies, foi feita, uma separação em faixas de altitude nas diferentes faces. Em vermelho, estão as amostras localizadas na faixa de 1150 m a 1450 m de altitude e, em azul, as amostras acima de 1450 m (Figura 19).

Apesar de não ser possível visualizar uma separação muito evidente entre essas duas faixas de altitude, observa-se que há uma tendência de separação entre as amostras da faixa de maior altitude (azul), na porção superior do gráfico, e as amostras de menor altitude (vermelho) na porção inferior do gráfico. Na zona de contato entre elas, há provavelmente uma grande quantidade de espécies em comum. Verificamos, assim, uma tendência à diferenciação das amostras com o aumento da altitude, embora não seja uma separação conspícua, pois



mais elevadas. Em Joanópolis (Tabela 6), temos *Maytenus evonymoides* e *Psychotria suterella* somente abaixo de 1450 m de altitude. E há ainda aquelas que ocorrem nas duas faces, mas somente na região de menor altitude, como *Rollinia sylvatica*, *Maytenus salicifolia*, *Coussarea contracta* e *Vochysia magnífica*, ou somente na região de maior altitude como é o caso de *Miconia cinerascens*. Há diversas outras espécies que só aparecem, ou na região de maior altitude (acima de 1450 m), ou na de menor altitude (abaixo de 1450 m), no entanto, não foram consideradas nessa análise, pois ocorrem com número reduzido de indivíduos nas amostras coletadas.

Trabalhos como os de Gentry (1995), Webster (1995) e Oliveira-Filho & Fontes (2000) têm relatado a perda da importância da família Fabaceae com o aumento da altitude. E o que podemos observar é que a família Fabaceae parece ocorrer preferencialmente em altitudes menores. Acima de 1450 ocorrem apenas 7 indivíduos e, abaixo dessa altitude, foram amostrados 58 indivíduos de Fabaceae (Tabela 1).

Nossos estudos apontam para uma diferenciação florística com o aumento da altitude (Figura 19) e, entre as faces da Serra do Lopo (Figuras 17 e 18), apesar de haver, espécies em comum na zona de contato, os resultados indicam uma substituição das espécies com o aumento da altitude e nas diferentes faces.

Os resultados apresentados neste trabalho, principalmente com relação às diferenças existentes entre as espécies que compõem as

duas faces, revelam a importância de uma amostragem que inclua diferentes ambientes, incluindo faces diferentes da montanha nos estudos de gradientes ambientais realizados no Brasil. O que se tem feito, principalmente nos estudos de gradientes altitudinais, é amostrar apenas uma determinada região, normalmente áreas que estão mais bem preservadas, ignorando o efeito que diferentes faces de uma montanha podem exercer na composição da vegetação. No entanto, as diferenças na composição das espécies vegetais entre as duas faces podem ser grandes, havendo apenas cerca de 25% das espécies em comum entre as duas faces estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÓN, R. & MORALES, J.M. 2003. Species composition and invasion in NW Argentinean secondary forest: effects of land use history, environment and landscape. *Journal of Vegetation Science* 14: 195-204.
- ARMESTO, J.J. & MARTÍNEZ, J.A. 1978. Relations between vegetation structure and slope aspect in the mediterranean region of Chile. *Journal of Ecology* 66:881-889.
- BALE, C.L., WILLIAMS, J.B. & CHARLEY, J.L. 1998. The impact of aspect on the forest structure and floristics in some Eastern Australian sites. *Forest Ecology and Management* 110: 363-377.

- CARVALHO, D.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., BERG, E.V.D., FONTES, M.A.L., VILELA, E.A., MARQUES, J.J.G.S.M., & CARVALHO, W.A.C. 2005. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo arbustivo de uma floresta ombrófila alto-montana as margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19 (1): 91-109.
- COOPER, A. 1997. Plant species coexistence in cliff habitats. *Jornal of Biogeography* 24: 483-494.
- DAMASCENO-JUNIOR, G.A. 2005. Estudo florísticos e fitossociológico de um gradiente altitudinal no Maciço Urucum – Mato Grosso do Sul – Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FALKENBERG, D.B. 2003. Matinhas nebulares e vegetação rupícula dos Aparados da Serra Geral (SC/RS), sul do Brasil. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- FALKENBERG, D.B. & VOLTOLINI, J.C. 1995. The montane cloud forest in Southern Brazil. In *tropical montane cloud forest* (L.S. Hamilton, J.O. Juvik & F.N. Scatena, eds.). Springer-Verlag, New York, p.138-149.
- FERNÁNDEZ-PALÁCIOS, J.M. & NICOLÁS, J.P. 1995. Altitudinal pattern of vegetation variation on Tenerife. *Journal Vegetation Science* 6: 183-190.

- FONTES, M.A.L. 1997. Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais. Tese de Mestrado, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.
- FRANÇA, G.S. & STEHMANN, J.R. 2004. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27 (1):19-30.
- GALICIA, L., LÓPES-BLANCO, J., ZARCO-ARISTA, A.E., FILIPS, V. & GARCÍA-OLIVA, F. 1999. The relationship between solar radiation interception and soil water content in a tropical deciduous forest in Mexico. *Catena* 36: 153-164.
- GENTRY, A.H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In : Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest: Proceedings of Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium. (Churchill, S.P., Balslev, H., Forero, E. & Luteyn, J.L. - eds.). The New York Botanical Garden, New York. 53-77 pp.
- GUEDES-BRUNI, R.R., PESSOA, S.V.A. & KURTZ, B.C. 1997. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta Montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In *Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica* (Lima, H.C., & Guedes-Bruni, R.R.

Eds.). Editora do Jardim Botânica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p - 127-146.

HOUZE, R.A. 1993. Cloud Dynamics. Academic Press, San Diego..

HSIEH, C.F., CHEN, Z.S., HSU, Y.M., YANG, K.C. & HSIEH, T.H. 1998. Altitudinal zonation of evergreen broad-leaved forest on Mount Lopei, Taiwan. *Journal of Vegetation Science* 9: 201-212.

HUECK , K. 1972. As Florestas da América do Sul – Ecologia, composição e importância econômica. Editora Polígono, São Paulo.

JONES, H.G. 1992. Plants and microclimate – a quantitative approach to environmental plant physiology. Cambridge University Press, Cambridge.

KAPPELLE, M., UFFELEN, J.V. & CLEEF A.M. 1995. Altitudinal zonation of montane *Quercus* forest along two transects in Chirripó National Park, Costa Rica. *Vegetatio* 119: 119-153.

KENT, M. & COCKER, P. 1992. Vegetation description and analysis. John Wiley & Sons, New York.

KÖRNER, C. & MAYR, R. 1981. Stomatol behavior in alpine plant communities between 600 and 2600 metre above sea level. In GRACE, J., FORD, E.D. & JARVIS, P.G. (eds.) 1981. Plants and their atmospheric environment. Oxford, Blackwell. pg. 205-218.

- LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo* 16: 197-206.
- LIEBERMAN, D., LIEBERMAN, M., PERALTA, R., HARTSHORN, G.S. 1996. Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. *Ecology* 84: 137-152.
- LIEBERMAN, M. LIEBERMAN, D., HARTSHORN, G.S. & PERALTA, R. 1985. Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. *Journal of Ecology* 73: 505-516.
- MEIRA-NETO, J.A.A., BERNACCI, L.C., GROMBONE, M.T., TAMASHIRO, J.Y. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1989. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, estado de São Paulo). *Acta Botanica Brasilica* 3:51-74.
- MEIRELES, L.D., SHEPHERD, G.J. & KINOSHITA, L.S. 2008. Variação na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. *Revista Brasil. Bot.* 31 (4): 559-574.
- MEGURO, M., PIRANI, J.R., MELLO-SILVA, R. & GIULIETTI, A.M. 1996. Caracterização florística e estrutural de matas ripárias e capões de altitude da Serra do Cipó, Minas Gerais. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 15: 13-29.
- MEYER, T. 1963. Estudios sobre La Selva Tucumana: La Selva de Mirtaceas de "Las Bravas". *Opera Lilloana* 10: 1-144.

- MILLER, E.A. & HALPERN, C.B. 1998. Effects of environment and grazing disturbance on tree establishment in meadows of the central Cascade Range, Oregon, USA. *Journal of Vegetation Science* 9: 265 – 282.
- MONTANA, C. & VALIENTE-BANUET, A. 1998. Floristic and life-form diversity along an altitudinal gradient in an intertropical semiarid Mexican region. *The southwestern Naturalist* 43 (1): 25-39.
- MORENO, M.R., NASCIMENTO M.T. & KURTZ, B.C. 2003. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. *Acta Botânica Brasílica* 17 (3): 371-386.
- MORI, S.A., BOOM, B.M., CARVALINO, A.M. & SANTOS, T.S. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern brazilian wet forest. *Biotropica* 15 (1): 68-70.
- MULLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Willey & Sons, New York.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A. 2000. Patterns of floristics differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and influence of climate. *Biotropica* 32 (4b): 793-810.
- OLIVEIRA, J.B., CAMARGO, M.N., ROSSI, M. & CALDERANO-FILHO, B. 1999. Mapa pedológico do estado de São Paulo, Instituto Agrônômico de Campinas, Campinas.

- PARTRIDGE T.R., ALLEN R.B., JOHNSON P.N. & LEE, W.G. 1991. Vegetation/environment relationships in lowland and montane vegetation of the Kawarau Gorge, Central Otago, New Zealand. *New Zealand Journal of Botany* (29): 295-310.
- PENDRY, C.A. & PROCTOR, J. 1996. Altitudinal zonation of rain forest on Bukit Belalong, Brunei: soils, forest structure and floristics. *Journal of tropical Ecology* 13: 221-241.
- PEREIRA, I.M., OLIVEIRA- O, A.T., BOTELHO, S.A., CARVALHO, W.A.C., FONTES, M.A.L., SCHIAVINI, I. & SILVA, A.F. 2006. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 57 (1): 103-126.
- PINDER, J.E., KROH, G.C. WHITE, J.D. & BASHAN MAY, A.M. 1997. The relationships between vegetation type and topography in Lassen Volcanic National Park. *Plant Ecology* 131:17-29.
- ROCHA, M.R.L. 1999. Caracterização fitossociológica e pedologia de uma floresta ombrófila densa altomontana no Parque Estadual Pico do Marumbi – Morretes, PR. Tese de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- RODERJAN, C.V. 1994. Gradiente da floresta Ombrófila Densa no Morro Anhangava, Quatro Barras, PR. – Aspectos climáticos, pedológicos e

fitossociológicos. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RODRIGUES, R.R., MORELLATO, L.P.C., JOLY, A.A. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua, na Serra do Japi, Jundiaí, SP. *Revista Brasileira Botânica* 12: 71-84.

SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetatio* 119: 155-164.

SANTOS, K. & KINOSHITA, L.S. 2003. Flora arbustivo-arbórea de fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas-SP. *Acta Botânica Brasilica* 17:325-486.

SARDINERO, S. 2000. Classification and ordination of plant communities along an altitudinal gradient on the Presidential Range, New Hampshire, USA. *Plant Ecology* 148: 81-103.

SAYED, O.H. & MOHAMED, M.K. 2000. Altitudinal changes in photosynthetic pathways of floristic elements in southern Sinai, Egypt. *Photosynthetica* 38: 367-372.

SCUDELLER, V.V., MARTINS, F.R. & SHEPHERD G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in Southeastern Brazil. *Plant Ecology* 152: 185-199.

- SHEPHERD G.J. 2009. Manual do FITOPAC. Departamento de Botânica/IB/ Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SILVA, A.F. 1989. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos, SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SILVA, W.G., METZGER, J.P., BERNACCI, L.C., CATHARINO, E.L., DURIGAN, G. & SIMÕES, S. 2008. Relief influence on tree species richness in secondary forest fragments of Atlantic Forest, SE, Brazil. *Acta. bot. bras.* 22 (2): 589-598.
- SKLENAR, P. & LAEGARD, S. 2003. Rain-shadow in the High Andes of Ecuador Evidenced by Páramo Vegetation. *Artic, Antarctic, And Alpine Research* 35 (1): 8-17.
- SMITH, R.B. 1979. The influence of mountain on the atmosphere. Academic Press, San Diego.
- TAYLOR, A.H. & SKINNER, C.N. 2003. Spacial patterns and control on historical fire regimes and forest structure in the Klamath mountains. *Ecological Applications* 13(3): 704-719.
- TILMAN, D. 1997. Community invasibility, recruitment limitation, and grassland biodiversity. *Ecology* 78: 81-82.

- TORRES, R.B., MARTINS, F.R. & GOUVEIA, L.S.K. 1997. Climate, soil, and tree flora relationship in forests in the state of São Paulo, southeastern Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 20(1): 41-49.
- VASQUEZ, A.G. & GIVNISH, T.J. 1998. Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. *Journal of Ecology* 86: 999-1020.
- VELOSO, H.P. 1992. Sistema Fitogeográfico. In: Manual Técnico da Vegetação Brasileira. IBGE, Rio de Janeiro.
- WEAVER, P.L., MEDINA, E., POOL, D., DUGGER, K., GONZALES-LIBOY, J. & CUEVAS, E. 1986. Ecological observation in the dwarf cloud forest of the Luquillo Mountains in Puerto Rico. *Biotropica* 18: 79-85.
- WEBSTER, G.L. 1995. The panorama of Neotropical Cloud Forest. In: Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest: Proceedings of Neotropical Montane Forest Biodiversity and Conservation Symposium. (Churchill, S.P., Balslev, H., Forero, E. & Luteyn, J.L. – eds.). The New York Botanical Garden, New York.
- WERNECK, P.L., PEDRALLI, G., KOENIG, R & GISEKE, L.F. 2000. Florística e estrutura de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 97-106.

- WUNDERLEE, J.M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology Management* 99: 223-235.
- YAMAMOTO, L.F., KINOSHITA, L.S. & MARTINS, F.R. 2005. Florística dos componentes arbóreo e arbustivo de um trecho da Floresta Estacional Semidecídua Montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* (1): 191-202.
- ZOMER, R.J., CARPENTER, C., USTIN, S.L. & IVES, J.D. 2001. Structure, composition and community ordination of tropical monsoon Forest within the Makalu Barun Conservation Area of eastern Nepal. *Phytocoenologia* 31: 161-184.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontradas 265 espécies arbóreas no levantamento florístico, incluindo as 177 espécies do estudo fitossociológico.

Este trabalho mostra a diferenciação das espécies entre a face noroeste e a face sudeste da Serra do Lopo (apenas 25,4% de espécies em comum), havendo uma aproximação florística entre a vegetação no topo da Serra.

Verificamos, também, uma tendência de diferenciação das espécies com o aumento da altitude e sua substituição gradual ao longo do gradiente altitudinal.

As análises de similaridade indicam uma maior semelhança da vegetação do topo da Serra e da face sudeste (Joanópolis/SP) com as florestas montanas e alto-montana do sul e sudeste do Brasil, enquanto a vegetação da face noroeste (Extrema/MG) apresenta maior similaridade com as florestas estacionais de São Paulo.

A vegetação da Serra do Lopo parece constituir uma região de transição entre as florestas ombrófilas e as estacionais semidecíduas, estando no limite altitudinal entre a floresta montana e alto-montana.

O índice de diversidade de Shannon para a Serra do Lopo (4,34) foi o maior entre os levantamentos florestais realizados em florestas acima de 1000 m de altitude no sudeste brasileiro.

Entre os parâmetros estruturais analisados, o número de espécies, a altura máxima, a altura mínima e a ramificação apresentaram diferenças significativas entre as duas faces. Nos diversos trabalhos em gradientes altitudinais no Brasil, normalmente tem-se ignorado o efeito que diferentes faces de uma montanha podem exercer na composição e na estrutura da vegetação. Nosso trabalho mostra que essas diferenças são significativas e não podem ser ignoradas.

Para a altitude não encontramos diferenças significativas nos parâmetros fitossociológicos, como encontradas nos diversos trabalhos feitos em gradientes altitudinais no sudeste do Brasil. Não podemos tomar como conclusivas essas observações para todos os locais com

gradientes altitudinais, pois essas relações são muito variáveis, dependendo do tipo de ambiente e dos fatores ambientais envolvidos.

ADENDO 1 – Listagem das espécies herbáceas, arbustivas, arbóreas (≤ 3 m) e trepadeiras presentes na Serra do Lopo e nas suas imediações. Total de espécies 535. Número de coletor de LFY. Indet.= indeterminado.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Acanthaceae	Indet. 1	1466
Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp.1	991
Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp.2	1444
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i> cf. <i>cunha</i> Vell.	862, 1182, 2071
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i> cf. <i>plantaginea</i> Mart. ex Schult. & Schult. f.	1189, 1190, 2077
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i> cf. <i>speciosa</i> (Kraenzl.) M.C. Assis	516, 1209
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	1350
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i> cf. <i>brasiliensis</i> (L.) O. Kuntze	1976, 1238
Amaranthaceae	<i>Althernanthera</i> cf. sp.1	492, 1813, 1878, 1929
Amaranthaceae	<i>Althernanthera</i> cf. sp.2	1905
Amaranthaceae	<i>Althernanthera</i> cf. sp.3	1577
Amaranthaceae	<i>Chenopodium</i> cf. sp.	2005
Amaranthaceae	<i>Iresine</i> cf. sp.	379, 1025, 1218, 1842
Amaranthaceae	<i>Pfaffia</i> sp.	385, 484, 585, 753
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum morelianum</i> Lem.	1285
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum aulicum</i> (Ker Gawl.) Herb.	336, 1230, 274
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum psittacinum</i> (Ker Gawl.) Herb.	696
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum reticulatum</i> (L`Hér) Herb.	1288, 1923
Apiaceae	<i>Eryngium</i> cf. <i>horridum</i> Malme	941
Apiaceae	Indet. 1	437, 1643
Apocynaceae	<i>Asclepia</i> sp.	1064
Apocynaceae	<i>Blepharodon</i> sp.1	1495
Apocynaceae	<i>Blepharodon</i> sp.2	1940
Apocynaceae	Indet. 1	652
Apocynaceae	Indet. 2	1662, 1962
Apocynaceae	Indet. 3	1560
Apocynaceae	<i>Mandevilla atrovioleacea</i> (Stadelm.) Woods.	930, 936, 1205
Apocynaceae	<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.	1147, 1243, 1245
Apocynaceae	<i>Oxypetalum</i> sp.1	579, 1092, 1987
Apocynaceae	<i>Oxypetalum</i> sp.2	1246
Apocynaceae	<i>Oxypetalum</i> sp.3	697, 1110, 1573, 1758
Apocynaceae	<i>Oxypetalum sublanatum</i> Malme	1490
Araceae	Indet. 1	408, 793, 1413
Araceae	Indet. 2	1225
Araceae	Indet. 3	671, 786, 1341, 1801
Araceae	Indet. 4	885, 1261
Araliaceae	<i>Hydrocotyle quinqueloba</i> Ruiz & Pav.	438, 1028, 1172
Asteraceae	<i>Achyrocline satureoides</i> (Lam.) DC.	1942, 2142
Asteraceae	<i>Ambrosia</i> sp.	2042, 2126
Asteraceae	<i>Baccharis</i> cf. <i>trimera</i> (Less.) D.C.	1311, 1568, 1941
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.1	1488, 1531

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.2	724, 733
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.3	811
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.4	685
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.5	523
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.6	1692
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.7	1667
Asteraceae	<i>Baccharis</i> sp.8	1755
Asteraceae	<i>Barnadesia</i> sp.	897
Asteraceae	<i>Bidens</i> sp.	2091
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L.	1825, 1892
Asteraceae	<i>Bidens segetum</i> Mart. ex Colla	906, 1206, 1570, 1953
Asteraceae	<i>Blainvillea</i> cf. sp.1	2020
Asteraceae	<i>Blainvillea</i> cf. sp.2	2093
Asteraceae	<i>Calea serrata</i> Less.	441, 2187
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	2160
Asteraceae	<i>Conyza erigeroides</i> D.C.	393
Asteraceae	<i>Conyza</i> sp.	2211
Asteraceae	<i>Dasyphyllum</i> cf. <i>brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	555
Asteraceae	<i>Dasyphyllum fragellare</i> (Casar.) Cabr.	446, 1282
Asteraceae	<i>Dasyphyllum</i> sp.1	347
Asteraceae	<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabr.	444, 476
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	1185, 1220, 1774
Asteraceae	<i>Emilia coccinea</i> (Sims.) G. Don	1894
Asteraceae	<i>Erechtites valerianifolius</i> (Link ex Spreng.) DC.	1212, 1757
Asteraceae	<i>Erigeron</i> cf. <i>maximus</i> (D. Don) Otto ex DC.	301, 392, 1045
Asteraceae	<i>Erigeron</i> sp.	1876
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.1	1816
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.2	1231
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.3	2304
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.4	1169
Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.5	431
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	825
Asteraceae	<i>Gnaphalium</i> sp.	1561, 1943
Asteraceae	<i>Gochnatia</i> sp.	1661
Asteraceae	<i>Grazielia intermedia</i> (D.C.) R.M. King & Robins	1529
Asteraceae	<i>Heterocondylus</i> cf. <i>alatus</i> (Vell.) R.M. King & H. Rob.	511, 582, 1329
Asteraceae	<i>Hypochaeris</i> sp.1	1014, 1896, 1859
Asteraceae	Indet. 1	387
Asteraceae	Indet. 2	1018
Asteraceae	Indet. 3	1214
Asteraceae	Indet. 4	2084
Asteraceae	Indet. 5	642, 2036
Asteraceae	Indet. 6	2028, 2159
Asteraceae	Indet. 7	1166, 1201, 1451
Asteraceae	Indet. 8	2164

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Asteraceae	Indet. 9	2105, 2108
Asteraceae	Indet. 10	1299
Asteraceae	Indet. 11	1979
Asteraceae	Indet. 12	2238
Asteraceae	Indet. 13	1975
Asteraceae	Indet. 14	1239
Asteraceae	Indet. 15	2150
Asteraceae	Indet. 16	848
Asteraceae	Indet. 17	1540
Asteraceae	<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	447, 1211, 1795, 1982
Asteraceae	<i>Lucilia</i> cf. sp.	1666, 1756
Asteraceae	<i>Mikania</i> cf. <i>lasiandrae</i> DC.	370, 493
Asteraceae	<i>Mikania hemisphaerica</i> Sch. Bip.	1557
Asteraceae	<i>Mikania sericea</i> Hook. & Arn.	1500
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp.1	1534
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp.2	638
Asteraceae	<i>Mikania</i> sp.3	443
Asteraceae	<i>Mikania ternata</i> (Vell.) B.L. Rob.	1312
Asteraceae	<i>Mutisia campanulata</i> Less.	360, 505
Asteraceae	<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	1541
Asteraceae	<i>Pentacalia desiderabilis</i> (Velloso) Cuatrec.	518, 694, 1601
Asteraceae	<i>Pterocaulon</i> sp.	1020
Asteraceae	<i>Senecio brasiliense</i> (Spreng.) Less.	713, 747
Asteraceae	<i>Senecio</i> cf. <i>erisithalifolius</i> Sch. Bip. ex Baker	630
Asteraceae	<i>Senecio</i> cf. sp.	551
Asteraceae	<i>Solidago</i> cf. <i>chilensis</i> Meyer	1240, 1977
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	384
Asteraceae	<i>Stevia</i> sp.	1139, 1148, 1235
Asteraceae	<i>Tagetes</i> cf. <i>minuta</i> L.	1973
Asteraceae	<i>Tagetes patula</i> L.	315, 700
Asteraceae	<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabrera	374, 428, 536, 1294
Asteraceae	<i>Trixis verbascifolia</i> (Gardner) S.F. Blake	1281
Asteraceae	<i>Verbesina</i> cf. sp.1	1066, 1072, 1107
Asteraceae	<i>Verbesina</i> cf. sp.2	381
Asteraceae	<i>Vernonia</i> cf. <i>nitidula</i> Less.	712, 1349
Asteraceae	<i>Vernonia</i> cf. <i>phaeoneura</i> Toledo	2312
Asteraceae	<i>Vernonia macrophylla</i> Less	1295
Asteraceae	<i>Vernonia puberula</i> Less.	643
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.1	1572, 1959
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.2	1545
Asteraceae	<i>Vernonia</i> sp.3	2311
Asteraceae	<i>Wulffia</i> cf. <i>stenoglossa</i> (Cass.) DC.	1104, 1191, 1888, 1918
Basellaceae	<i>Anredera</i> sp.1	1217, 1276, 1320
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.1	303, 968, 976
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.2	1195

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.3	886
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.4	397, 1183, 1414, 1890
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma</i> sp.	327, 834, 1034, 1818
Bignoniaceae	<i>Clytostoma</i> sp.	708
Bignoniaceae	<i>Distictella</i> sp.	914
Bignoniaceae	<i>Fridericia speciosa</i> Mart.	952, 1817
Bignoniaceae	Indet. 1	1204
Bignoniaceae	<i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) Gentry	544
Bignoniaceae	<i>Mansoa</i> sp.1	298, 951, 953
Bignoniaceae	<i>Mansoa</i> sp.2	588, 863, 1625, 1991
Bignoniaceae	<i>Memora</i> sp.1	625
Bignoniaceae	<i>Memora</i> sp.2	979
Bignoniaceae	<i>Paratecoma</i> sp.	1501
Bignoniaceae	<i>Tynanthus</i> sp.	, 358, 1505
Boraginaceae	Indet. 1	522, 576, 837, 1553
Boraginaceae	Indet. 2	2323
Boraginaceae	<i>Lepidocordia</i> sp.	1686
Boraginaceae	<i>Moritzia</i> sp.	1254
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i> sp.	670
Brassicaceae	<i>Cleome</i> sp.	812
Bromeliaceae	<i>Bilbergia</i> sp.	333, 663, 1366, 1513
Bromeliaceae	Indet. 1	1619
Bromeliaceae	Indet. 2	2324
Bromeliaceae	Indet. 3	335
Bromeliaceae	Indet. 4	1809
Bromeliaceae	Indet. 5	332, 994, 1157
Bromeliaceae	Indet. 6	1657
Bromeliaceae	Indet. 7	593, 900, 1679, 1731
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.1	592
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> sp.2	618, 937, 1613, 1922
Bromeliaceae	<i>Vriesia</i> sp.	1363, 1364
Cactaceae	<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	1125, 1868
Cactaceae	<i>Rhipsalis dissimilis</i> (Lindb.) K. Schum	720, 1347
Cactaceae	<i>Rhipsalis flocosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	389, 407, 1427
Campanulaceae	Indet. 1	1559
Campanulaceae	<i>Lobelia camporum</i> Pohl	1484, 1558, 1562, 1664
Campanulaceae	<i>Lobelia exaltata</i> Pohl	1151, 1971
Campanulaceae	<i>Siphocampylus</i> cf <i>umbellatus</i> (Kunth) G. Don	398
Campanulaceae	<i>Siphocampylus duploserratus</i> Pohl	1476, 1580
Campanulaceae	<i>Siphocampylus longepedunculatus</i> Pohl	294, 390, 519
Campanulaceae	<i>Siphocampylus macropodus</i> G. Don	556
Campanulaceae	<i>Siphocampylus</i> sp.1	365
Campanulaceae	<i>Siphocampylus</i> sp.2	364
Campanulaceae	<i>Siphocampylus</i> sp.3	299, 550
Campanulaceae	<i>Wahlenbergia</i> sp.1	1566

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Campanulaceae	<i>Wahlenbergia</i> sp.2	1735
Campanulaceae	<i>Wahlenbergia</i> sp.3	1744
Campanulaceae	<i>Wahlenbergia</i> sp.4	1960
Caryophyllaceae	<i>Drymaria</i> cf. sp.1	1279
Caryophyllaceae	<i>Drymaria</i> cf. sp.2	449
Caryophyllaceae	Indet. 1	1708
Caryophyllaceae	Indet. 2	873
Clusiaceae	<i>Kielmeyera</i> sp.	1242, 1581, 1695
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	1242, 1927
Commelinaceae	<i>Commelina obliqua</i> Vahl	380
Commelinaceae	<i>Commelina rufipes</i> Seub.	1697, 1851, 1884
Commelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) Standl.	971, 1075, 1804, 1885
Commelinaceae	<i>Dichorisandra incurva</i> Mart.	1140, 1887, 1889
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassula</i> Link & Otto	732, 1800
Commelinaceae	<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	739, 1770, 1771
Commelinaceae	<i>Tripogandra</i> cf. <i>warmingiana</i> (Seub.) Handlos	1116
Commelinaceae	<i>Tripogandra diuretica</i> D.R. Hunt.	1069, 1415, 1838, 1883
Convolvulaceae	<i>Evolvulus</i> sp.	517, 909, 942, 1036
Convolvulaceae	Indet. 1	1101, 1216, 1574
Convolvulaceae	Indet. 2	368, 1118
Convolvulaceae	Indet. 3	1226, 1503
Convolvulaceae	Indet. 4	1115, 1215, 1479
Convolvulaceae	Indet. 5	1481
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp.	1042, 1221
Cucurbitaceae	Indet. 1	1136, 1440
Cucurbitaceae	Indet. 2	1595
Cucurbitaceae	Indet. 3	1882
Cucurbitaceae	Indet. 4	1352
Cucurbitaceae	Indet. 5	1062, 1806
Cucurbitaceae	Indet. 6	586
Cyperaceae	<i>Carex</i> cf. sp.	1936
Cyperaceae	Indet. 1	944
Cyperaceae	Indet. 2	1863
Cyperaceae	Indet. 3	1649, 1788, 1814, 1862
Cyperaceae	Indet. 4	1670
Cyperaceae	Indet. 5	1637, 1764
Cyperaceae	Indet. 6	1787
Cyperaceae	Indet. 7	1782
Cyperaceae	Indet. 8	1988
Cyperaceae	Indet. 9	1989
Cyperaceae	Indet. 10	2251
Cyperaceae	Indet. 11	2116
Cyperaceae	Indet. 12	2254
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus</i> cf. sp.1	1669, 1671, 1913
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus</i> cf. sp.2	1672
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus</i> cf. sp.3	1861, 1898, 2099, 2141

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Cyperaceae	<i>Lagenocarpus</i> sp. 4	373, 1793
Cyperaceae	<i>Pleurostachys</i> sp.1	1210
Cyperaceae	<i>Pleurostachys</i> sp.2	1144, 1640
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> cf. <i>campestre</i> Griseb.	1006, 1241
Dioscoriaceae	<i>Dioscorea</i> sp.	1808, 1823
Ericaceae	Indet. 1	1701
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus</i> sp.	1031
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.1	386
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.2	1877
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.3	2004
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.4	728, 1879
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i> sp.	1715
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.1	1013
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.2	1567, 1749
Euphorbiaceae	Indet. 1	702
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i> cf. sp.	626
Fabaceae	<i>Aeschynomene elegans</i> Schldl. & Cham.	571, 1015
Fabaceae	<i>Centrosema brasiliense</i> (L.) Benth.	1474
Fabaceae	<i>Chaetocalyx longiflora</i> Benth. ex A. Gray	1063, 1849
Fabaceae	<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	1535
Fabaceae	<i>Collaea speciosa</i> (Loisel.) DC.	1475
Fabaceae	<i>Cratylia spectabilis</i> Tul.	401
Fabaceae	<i>Crotalaria breviflora</i> DC.	623, 1093
Fabaceae	<i>Crotalaria micans</i> Link	1539, 1828, 2193
Fabaceae	<i>Crotalaria miottoae</i> Flores & Azevedo	313, 646, 920, 1174
Fabaceae	<i>Crotalaria paulina</i> Schrank	1257, 1542, 1881, 1955
Fabaceae	<i>Desmodium discolor</i> Vogel	1119, 2302
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> DC.	603, 1001, 2109
Fabaceae	<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	1176, 1482, 2027, 2267
Fabaceae	<i>Eriosema simplicifolium</i> (Kunth) G. Don	1663
Fabaceae	<i>Galactia</i> cf. <i>crassifolia</i> (Benth.) Taub.	1487
Fabaceae	<i>Galactia scarlatina</i> (Mart. Ex Benth.) Taub.	776, 927, 1569, 2063
Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	1021
Fabaceae	<i>Macroptilium bracteatum</i> (Nees & C. Mart.) Maréchal & Baudet	
Fabaceae	<i>Mimosa dolens</i> Vell.	1532, 1544
Fabaceae	<i>Mimosa sensitiva</i> L.	292, 405, 1222, 2013
Fabaceae	<i>Senna splendida</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	295, 328, 369, 1258
Fabaceae	<i>Vigna adenantha</i> (G. Mey.) Maréchal, Mascherpa & Stainier	1097, 1126, 1473
Gentianaceae	<i>Irlbachia</i> sp.	1485, 1563, 1949, 1957
Gesneriaceae	<i>Sinningia douglassii</i> (Lindl.) Chautems	773
Gesneriaceae	<i>Sinningia gigantifolia</i> Chautems	940, 1068
Gesneriaceae	<i>Sinningia magnifica</i> (Otto & Dietr.) Wiehler	314, 735, 774, 1615

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Gesneriaceae	<i>Sinningia</i> sp.	1700
Hypericaceae	<i>Hypericum</i> sp.	916, 945, 1051, 1170
Iridaceae	Indet. 1	1869
Iridaceae	Indet. 2	1857
Iridaceae	Indet. 3	1591
Iridaceae	Indet. 4	1362
Iridaceae	<i>Neomarica rigida</i> (Ravenna) Capell.	1772
Iridaceae	<i>Sisyrinchium</i> sp.	1094, 1765
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	1521, 1632, 1860, 1950
Juncaceae	<i>Juncus</i> sp.1	1647
Juncaceae	<i>Juncus</i> sp.2	1646
Lamiaceae	<i>Hyptis</i> sp.	1519
Lamiaceae	Indet. 1	1607
Lamiaceae	Indet. 2	1173
Lamiaceae	Indet. 3	377, 1076, 1177, 1856
Lamiaceae	Indet. 4	1343
Lamiaceae	Indet. 5	1213
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.1	1660
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.2	308, 1233, 1555, 1821
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.3	391, 1165
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.4	311, 1234, 1250, 1983
Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.5	1055
Loganiaceae	<i>Bonyunia</i> sp.	1684, 1696
Loganiaceae	<i>Buddleja</i> sp.	318, 394, 1289, 1980
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i> cf.sp.	861, 1617
Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp.1	1480
Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp.2	1044, 1644, 1759
Lythraceae	<i>Cuphea</i> sp.3	839, 1038, 1799, 2024
Lythraceae	Indet. 1	1952
Lythraceae	Indet. 2	1947
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.	1668, 1730
Malpighiaceae	Indet. 1	1682, 1685, 1707
Malpighiaceae	Indet. 2	634, 1073
Malpighiaceae	Indet. 3	1008
Malpighiaceae	Indet. 4	954
Malpighiaceae	Indet. 5	610
Malpighiaceae	Indet. 6	512, 1023, 1469, 1584
Malpighiaceae	Indet. 7	1486
Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp.1	902
Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp.2	310
Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp.3	262
Malvaceae	<i>Abutilon</i> sp.4	291, 317, 399, 1290
Malvaceae	Indet. 1	1308, 1316
Malvaceae	Indet. 2	340, 1990
Malvaceae	Indet. 3	345

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Malvaceae	Indet. 4	570
Malvaceae	Indet. 5	1738
Malvaceae	<i>Triumphetta</i> sp.	1103
Malvaceae	<i>Waltheria</i> sp.	1932, 1937
Melastomataceae	<i>Cambessedesia espora</i> DC.	1747
Melastomataceae	<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	489, 868, 1678, 1737
Melastomataceae	<i>Leandra</i> cf. <i>polystachya</i> (Naudin) Cogn.	1739
Melastomataceae	<i>Leandra</i> cf. <i>sericea</i> DC.	346
Melastomataceae	<i>Leandra erostrata</i> (DC.) Cogn.	1736, 1742, 1754
Melastomataceae	<i>Leandra fragilis</i> Cogn.	983, 987, 1319, 2191
Melastomataceae	<i>Leandra regnellii</i> (Triana) Cogn.	755, 881, 1636
Melastomataceae	<i>Leandra xanthocoma</i> (Naudin) Cogn.	973, 1272
Melastomataceae	<i>Miconia doriana</i> Cogn.	339, 533, 1202, 1423
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	1933
Melastomataceae	<i>Ossaea congestiflora</i> Cogn.	1934, 1948
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> cf. <i>herbacea</i> (DC.) Cogn.	319, 1439, 1514
Melastomataceae	<i>Tibouchina fothergillae</i> (DC.) Cogn.	363, 1993, 1996, 1998
Melastomataceae	<i>Tibouchina frigidula</i> Cogn.	1578, 1676, 1965
Melastomataceae	<i>Tibouchina heteromalla</i> (D. Don) Cogn.	1098, 1827, 1997
Melastomataceae	<i>Tibouchina manicata</i> Cogn.	1060, 1994, 1995, 745
Melastomataceae	<i>Tibouchina martialis</i> (Cham.) Cogn.	1702, 1704, 1705, 1750
Menispermaceae	<i>Cissampelos</i> sp.	804, 956
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg.	1489, 1946
Onagraceae	<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	302, 1841, 1848
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.	999
Orchidaceae	<i>Aspidogyne commelinoides</i> (Barb. Rodr.) Garay	2315
Orchidaceae	<i>Bifrenaria aureofulva</i> (Hook.) Lindl.	1751
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum</i> cf. <i>napelii</i> Lindl.	1133
Orchidaceae	<i>Corymborchis flava</i> (SW.) O. Kuntze	532
Orchidaceae	<i>Cyclopogon callophyllus</i> (Barb. Rodr.) Barb. Rodr.	2318
Orchidaceae	<i>Cyclopogon</i> cf. <i>bicolor</i> (Ker Gawl.) Schltr.	1339
Orchidaceae	<i>Cyclopogon congestus</i> Hoehne	599
Orchidaceae	<i>Cyclopogon graciliscapus</i> Schltr.	2316
Orchidaceae	<i>Eltropectis</i> cf. sp.	526
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	1059
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i> sp.	1586
Orchidaceae	<i>Galeandra beyrichii</i> Rchb. f.	1492
Orchidaceae	<i>Gomesa recurva</i> Lindl.	1593
Orchidaceae	<i>Habenaria</i> cf. <i>repens</i> Nutt.	1061, 1833
Orchidaceae	<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.	1154, 1248
Orchidaceae	<i>Hapalorchis micranthus</i> (Barb. Rodr.) Hoehne	1374
Orchidaceae	<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb. Rodr) Ames	664
Orchidaceae	<i>Malaxis excavata</i> (Lindl.) Kuntze	1368, 1802
Orchidaceae	<i>Maxillaria picta</i> Hook.	530, 1365, 1376, 1588
Orchidaceae	<i>Octomeria</i> sp.1	1371, 1406

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Orchidaceae	<i>Octomeria</i> sp.2	1599
Orchidaceae	<i>Oeceolatus maculata</i> (Lindl) Lindl.	600
Orchidaceae	<i>Oncidium concolor</i> Hook.	771, 789
Orchidaceae	<i>Oncidium</i> cf <i>pirarense</i> Rchb. f.	931
Orchidaceae	<i>Oncidium cogniauxianum</i> Schltr.	1249
Orchidaceae	<i>Oncidium enderianum</i> hort.	1267
Orchidaceae	<i>Oncidium pulinatum</i> Lindl.	1969
Orchidaceae	<i>Oncidium pubes</i> Lindl.	1405
Orchidaceae	<i>Pleurothallis luteola</i> Lindl.	1428
Orchidaceae	<i>Pleurothallis saurocephala</i> Lodd.	1409
Orchidaceae	<i>Pleurothallis sonderana</i> Lindl.	1132
Orchidaceae	<i>Pleurothallis</i> sp.	1641
Orchidaceae	<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R. Sweet.	527
Orchidaceae	<i>Prescotia rodeiensis</i> Barb. Rodr.	1338, 1370
Orchidaceae	<i>Prescottia stachyodes</i> Lindl.	2317
Orchidaceae	<i>Psilochilus modestus</i> Barb. Rodr.	1360
Orchidaceae	<i>Stenorrhynchos lanceolatus</i> (Aublet.) L.C. Rich.	589, 718, 1337
Orchidaceae	<i>Zygopetalum mackayii</i> Hook	935, 1080
Orchidaceae	<i>Zygopetalum maxillare</i> Lodd.	2320
Orchidaceae	<i>Zygopetalum</i> sp.	2319
Orobanchaceae	<i>Esterhazyia</i> sp.	1494, 1748
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.1	1633
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.2	372,1361, 1830
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp.3	378, 430, 751
Passifloraceae	<i>Passiflora alata</i> Curtis	1511
Passifloraceae	<i>Passiflora amethystina</i> J.C. Mikan	330, 1194, 1628
Passifloraceae	<i>Passiflora capsularis</i> L.	2325
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> Sims	383, 668, 1345, 1630
Passifloraceae	<i>Passiflora kermesina</i> Link & Otto	421, 740, 925, 1367
Passifloraceae	<i>Passiflora misera</i> Kunth	1313
Passifloraceae	<i>Passiflora organensis</i> Gardner	1227
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus</i>	1027
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca</i> sp.	395, 824
Piperaceae	<i>Ottonia</i> sp.	1355
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.1	416, 729, 1392, 1522
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.2	1030
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.3	601
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp.4	412
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.1	690, 890, 1420, 1785
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.2	540, 1324, 1432, 1465
Piperaceae	<i>Piper</i> sp.3	998, 1789,1872
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	736, 748, 1778, 1840
Poaceae	<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	2212
Poaceae	<i>Andropogon</i> sp.1	1850
Poaceae	<i>Andropogon</i> sp.2	1912

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Poaceae	<i>Aristida</i> sp.	1967, 2011
Poaceae	<i>Calamagrostis</i> sp.1	1911
Poaceae	<i>Camalagrostis</i> sp.2	1645
Poaceae	<i>Chusquea leptophylla</i> Nees	2132, 2134
Poaceae	<i>Chusquea</i> sp.1	1634
Poaceae	<i>Chusquea</i> sp.2	1654, 1655
Poaceae	<i>Chusquea</i> sp.3	2097
Poaceae	<i>Chusquea</i> sp.4	1650
Poaceae	<i>Digitaria</i> sp.	1779, 1966
Poaceae	<i>Echinolaena</i> sp.	1935
Poaceae	<i>Hyparrhenia</i> cf. sp.	1931, 1968
Poaceae	Indet. 1	1777
Poaceae	Indet. 2	1938
Poaceae	Indet. 3	1897
Poaceae	Indet. 4	1638
Poaceae	Indet. 5	1920
Poaceae	Indet. 6	1752
Poaceae	Indet. 7	1945
Poaceae	Indet. 8	1845, 1919
Poaceae	Indet. 9	1197, 1798
Poaceae	Indet. 10	1796
Poaceae	Indet. 11	2167
Poaceae	<i>Lasiacis</i> sp.	355, 357, 2176
Poaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	2104
Poaceae	<i>Merostachys</i> sp.	1656
Poaceae	<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P. Beauv.	1917
Poaceae	<i>Panicum</i> sp.1	1902, 1915
Poaceae	<i>Panicum</i> sp.2	1639, 1653
Poaceae	<i>Panicum</i> sp.3	1652
Poaceae	<i>Panicum</i> sp.4	1797, 1824
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.1	1196
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.2	1186, 1805, 1910
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.3	1776, 1788, 1844
Poaceae	<i>Paspalum</i> cf. sp.4	1775
Poaceae	<i>Paspalum</i> sp.5	1673
Poaceae	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	1344, 2009, 2125
Poaceae	<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	2298
Poaceae	<i>Poa</i> cf. sp.1	2322
Poaceae	<i>Poa</i> cf. sp.2	448
Poaceae	<i>Poa</i> sp.3	2012
Poaceae	<i>Pseudechinolaena</i> sp.	1421, 1846, 1853, 1895
Poaceae	<i>Setaria</i> cf. <i>poeretiana</i> (Schult.) Kunth	1137, 1219
Poaceae	<i>Setaria</i> sp.	1054, 1783
Poaceae	<i>Stenotaphrum</i> cf. sp.	1674
Polygalaceae	<i>Polygala cuspidata</i> DC.	1493, 1537, 1734

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Polygalaceae	<i>Polygala fimbriata</i> A.W. Benn.	598, 742, 1710
Polygalaceae	<i>Polygala insignis</i> Klotzsch	738, 775
Polygalaceae	<i>Polygala lancifolia</i> A. St.-Hil. & Moq.	424, 501, 1796, 1875
Polygalaceae	<i>Polygala minima</i> Pohl ex A.W. Benn.	1530
Polygalaceae	<i>Polygala</i> sp.1	917, 1085
Polygalaceae	<i>Polygala</i> sp.2	1740, 1741
Polygonaceae	Indet. 1	813
Polygonaceae	Indet. 2	1642
Ranunculaceae	<i>Clematis</i> sp.	439, 1551, 1984
Rhamnaceae	Indet. 1	1464, 1852, 2252
Rhamnaceae	Indet. 2	990
Rhamnaceae	Indet. 3	878
Rosaceae	<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.	359, 538, 706, 2007
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	329, 1837
Rubiaceae	<i>Declieuxia</i> sp.	1483, 1746, 1961
Rubiaceae	<i>Galium</i> sp.	312, 410, 1150, 1252
Rubiaceae	Indet. 1	1504
Rubiaceae	Indet. 2	508, 913, 1807, 1900
Rubiaceae	Indet. 3	304, 1687, 1699
Rubiaceae	Indet. 4	1198, 1886, 1999
Rubiaceae	Indet. 5	1422, 1443
Rubiaceae	Indet. 6	984
Rubiaceae	Indet. 7	1803
Rubiaceae	Indet. 8	1939
Rubiaceae	Indet. 9	388, 975
Rubiaceae	Indet. 10	1074
Rubiaceae	Indet. 11	418
Rubiaceae	Indet. 12	1536
Rubiaceae	<i>Manettia luteo-rubra</i> (Vell.) Benth.	352, 761, 1576, 1930
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.1	767, 882, 1141, 1445
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.2	1436, 1874
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.3	417, 1111, 1322, 1924
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.4	535, 970, 1268
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.5	419, 655
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp.6	353, 537, 795, 797
Rubiaceae	<i>Spermacoce</i> sp.	1452, 1893
Rubiaceae	<i>Spermacoce</i> cf. <i>verticillata</i> L.	507, 1648, 1822, 2000
Salicaceae	<i>Abatia americana</i> (Gardner) Eichler	1053, 1146, 2220
Sapindaceae	Indet. 1	350
Sapindaceae	Indet. 2	547
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.1	322, 440, 1016, 1306
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.2	337, 406, 1496, 1508
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.3	309, 1236
Scrophulariaceae	Indet. 1	972, 1854
Scrophulariaceae	Indet. 2	822, 1181
Scrophulariaceae	Indet. 3	1007

cont.

Família	Nome Científico	Número de coletor
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.1	1041, 1762
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.2	695, 725, 1763, 1992
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.3	348
Solanaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i> (Willd.) Sweet.	1012
Solanaceae	<i>Brunfelsia brasiliensis</i> (Spreng.) LB Sm. & Downs	859, 1046, 2001
Solanaceae	<i>Capsicum</i> sp.	1416
Solanaceae	<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	1556
Solanaceae	<i>Cestrum laevigatum</i> Schlecht.	504, 660, 691, 1600
Solanaceae	<i>Cestrum sendtnerianum</i> Mart. ex Sendt	806
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp.	1991
Solanaceae	<i>Cestrum viminalis</i> Sendtn.	1278
Solanaceae	<i>Cyphomandra</i> sp.	681
Solanaceae	<i>Dysochroma viridiflora</i> (Sims) Miers	654, 1305, 1411
Solanaceae	Indet. 1	1228
Solanaceae	Indet. 2	502
Solanaceae	Indet. 3	2294
Solanaceae	Indet. 4	2247
Solanaceae	Indet. 5	2260
Solanaceae	<i>Solandra grandiflora</i> Sw.	1383, 1410, 2196
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	382, 819, 2026
Solanaceae	<i>Solanum campaniformis</i> Roem. L. Schult.	1048
Solanaceae	<i>Solanum decompositiflorum</i> Sendtn.	434, 583
Solanaceae	<i>Solanum guaraniticum</i> A. St.-Hil.	636
Solanaceae	<i>Solanum inodorum</i> Vell.	396, 621, 1585, 2016
Solanaceae	<i>Solanum megalochiton</i> Mart.	376, 404
Solanaceae	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	699, 823, 910
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Luam.	622
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.1	722
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.2	2131
Solanaceae	<i>Solanum vailantii</i> Dun.	1635, 1848
Solanaceae	<i>Solanum variabile</i> Mart.	567, 707
Turneraceae	Indet. 1	1745
Valerianaceae	<i>Valeriana</i> cf. <i>scandens</i> L.	422, 928, 1369, 1916
Verbenaceae	<i>Lantana</i> cf. <i>trifolia</i> L.	903
Verbenaceae	<i>Lantana fucata</i> Lindl.	297, 367, 487, 500
Verbenaceae	<i>Lantana</i> sp.	296, 606
Verbenaceae	<i>Petrea</i> sp.	486, 1348
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i> sp.	929
Verbenaceae	<i>Verbena</i> sp.1	821, 901, 1784, 2017
Verbenaceae	<i>Verbena</i> sp.2	864, 904
Violaceae	<i>Anchietea pyrifolia</i> A. St.-Hil.	499, 633, 666, 1631
Violaceae	<i>Hybanthus</i> sp.	573, 602
Violaceae	<i>Viola</i> sp.	1067, 1149, 1794, 1826
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp.	924, 1175, 1359, 1780
Xyridaceae	Indet. 1	1153