

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA

LEONARDO DIAS MEIRELES



**FLORÍSTICA DAS FISIONOMIAS VEGETACIONAIS E ESTRUTURA DA
FLORESTA ALTO-MONTANA DE MONTE VERDE, SERRA DA MANTIQUEIRA,
MG.**

Tese apresentada ao Instituto de
Biologia para obtenção do título de
Mestre em Biologia Vegetal.

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato (a)
Leonardo Dias Meireles
e aprovada pela Comissão Julgadora.

Prof^ª. Dr^ª. Luiza Sumiko Kinoshita
Orientadora

George John Shepherd
Co-Orientador

CAMPINAS
2003

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

200403205

JNIDADE BC
Nº CHAMADA UNICAMP
M478f
V _____ EX _____
TOMBO BC/ 57179
PROC 261127104
C _____ D X
PREÇO 11,000
DATA 02/03/04
Nº CPD _____

CM00198435-5

11B 1D 317979

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

M478f

Meireles, Leonardo Dias

Florística das fisionomias vegetacionais e estrutura da floresta alto-montana de Monte Verde, Serra da Mantiqueira, MG / Leonardo Dias Meireles. -- Campinas, SP:[s.n.], 2003.

Orientadora: Luiza Sumiko Kinoshita

Co-orientador: George John Shepherd

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas.

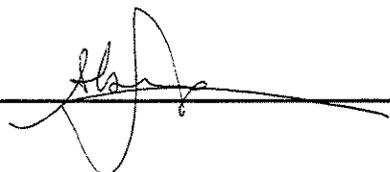
Instituto de Biologia.

1. Vegetação. 2. Comunidades. 3. Altitude. I. Kinoshita, Luiza Sumiko.
II. Shepherd, George John. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. IV. Título.

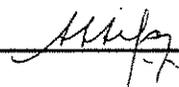
DATA DA DEFESA: 30 de outubro de 2003

BANCA EXAMINADORA

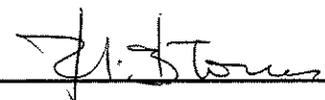
Profa. Dra. Luiza Sumiko Kinoshita



Prof. Dr. Alexandre Francisco da Silva



Dra. Roseli Buzanelli Torres



Profa. Dra. Ana Maria Goulart de Azevedo Tozzi

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, eu agradeço a oportunidade. A oportunidade de estudar em uma universidade pública, a oportunidade de trabalhar com botânica, a oportunidade de conhecer um pouco sobre a vida, a oportunidade de experimentar, a oportunidade de me felicitar, a oportunidade de realizar, a oportunidade de crescer, a oportunidade de revoltar, a oportunidade de sentir, rir, chorar... A oportunidade de viver e conviver, a oportunidade de ter uma família simples e bela. Agradeço por tudo que ela tem feito por mim, a vocês, meu pai, minha mãe, meu irmão, só tenho a dizer que os amo muito.

Agradeço a Prof. Luiza Kinoshita, que em conjunto com o Prof. George Shepherd, me presentearam com um tema de tese fantástico, e me permitiram trabalhar com coisas que eu nem imaginava. Agradeço também pelo crédito e a paciência para que eu organizasse as idéias, possibilitando que este trabalho se enriquecesse com novidades.

À Capes e Fapesp, agradeço pela concessão de bolsa e o financiamento do projeto, que permitiram o desenvolvimento dessa tese.

Haviam me dito que esta seria a parte mais difícil da tese. Entendo, não é difícil por agradecer, é difícil pelo medo de ser ingrato, de esquecer pessoas importantes. Espero que isto não aconteça, mas se acontecer... Vou agradecer com uma certa ordem cronológica, mas o agradecimento em si será atemporal.

Galera da D12-A, minha primeira república em Campinas, muito obrigado pelo tão divertido que foi e é! Albina muito obrigado por ter me recebido! Sua amizade foi imprescindível! Tereza, Bruno e todos os amigos que dessa casa adviram, historiadores e filósofos, muitos da casa dos autistas, Cláudia, Drica, Ana Lia, Paula, Bob Marli, a Carol com suas cartas... Dessa casa são muitos ainda...

Aos que me receberam na Botânica, Ingrid, Déia, Fábio Vitta, Karin, Fernandinha, vocês são muito importantes, um carinho imenso por vocês... Cibele, Ivone, Leandro, Carolzinha, vocês também me ajudaram muito...

Aos amigos de turma, em especial à Carla e sua família, à Michele e ao Shesterson pelas conversas descontraídas.

Foi quando eu comecei a ir para campo. Convidei várias pessoas. Thiago, Rodrigo, Andréia, Marcinha, Fernandinha, Chris, Julie, Mariana, Bruno, Itayguara, Edileide, Fabiano, além do George, Luiza, Kikyo, Flávio, Leila. Espero que tenham gostado... E ao Renato Belinello, sua ajuda foi fundamental no campo!

Em Monte Verde, foram vários que também me ajudaram. Seu Zé e dona Lúcia pela hospedagem, o Fábio Joly, o Chicão. Ao Egon e sua equipe, que demonstram uma preocupação imensa pela conservação das áreas verdes no distrito, obrigado pelo apoio. Agradeço também aos proprietários das áreas coletadas e à Melhoramentos, e ao IEF – Minas Gerais, pela autorização de coleta ou pelas informações concedidas.

Aos professores do Departamento de Botânica, agradeço pela oportunidade da convivência, pelas conversas produtivas, empréstimo de bibliografia, pela luta em manter nosso departamento um ambiente agradável para o desenvolvimento do nosso trabalho. Tive a oportunidade de conversar com todos sobre dúvidas ou idéias que esta flora das altitudes me trouxe. Em todos os laboratórios desse departamento tive acesso e fiz boas amizades, Taxonomia, Biossistemática, Anatomia e Ecologia, cada qual com seu funcionário mais divertido, dona Zuzu, Joãozinho, Iara e Maria Lúcia (a dupla dinâmica).

Ao Prof. Jorge Yoshiro Tamashiro (o Tama, a Véia, a Shir...) e ao Prof. João Semir, um agradecimento especial, pela convivência divertida, agradável e produtiva, pela disponibilidade e desprendimento. Muito obrigado por compartilharem seus conhecimentos taxonômicos!!!

Houve outras viagens de coleta. Minas Gerais, caminho certo, flora rica, diversa! Mariana, Christiano e Terezinha (Nitrogênio), equipe rupestre e vários surtos com espécies novas... Havia florestas estacionais semidecíduas na jogada, Patrícia, Rafaela, Viviane e vários alunos da UFJF, como um fragmento de mata pode ser surpreendente! E as escapulidas a Juiz de Fora, vários amigos, Dingo e Ramana, figuras muito queridas, que sempre me permitiram rever os amigos, que são muitos, vou citar a Flavinha, senão...

Foi bastante trabalhosa a identificação dos diversos grupos taxonômicos coletados. Para tanto recorri à ajuda de diversos taxonomista, tanto do nosso laboratório, vários já citados, além da Cida, do Zé, do Emerson, do André, da Ana Paula, do Rodrigo, da Rosana e da Samanta. Agradeço aos taxonomistas da USP, do Instituto de Botânica, do Instituto Florestal, do IAC, do JBRB, do Museu Nacional, da UFMG, da UFJF, da UFV, da UFPR e da UFPE.

Entrou um novo ano, casa nova! Foi muito legal também! Christiano se tomou um amigo. Várias mudanças! Muitas viagens de campo! Até aqui foram muitas cervejas, "butecos", festas, almoços, filmes... Tivemos a visita de um casal de amigos, Alessandra Caiafa e Fabiano, por alguns meses, até que todos mudamos para casas novas! A Caiafa, agradeço o empréstimo de várias bibliografias, nem sei o que conheceria sobre afloramentos rochosos se não fosse ela... Havia as caminhadas, aí me lembro da Julie.

Ainda quando morava nesta casa, fiz uma disciplina de análise multivariada quando eu conheci uma querida amiga, a Soraia. Foi uma época bastante produtiva e ao Roque, a Rose e a Edileide agradeço pelas conversas no laboratório de ecologia sobre multivariada e ecologia vegetal.

Na taxonomia tivemos a visita de uma criança muito especial, a Aninha! A Aninha nasceu e foi logo trabalhar... Sua presença me fazia lembrar da Bárbara que, por causa dessa tese, não pude acompanhar de perto seu crescimento, e do Bruninho também, acho que quando os vir de novo, já terão concluído o segundo grau!!!

Mudamos de casa outra vez! Que confusão! Mas está sendo ótimo! Márcia que toma conta da gente e o André, sempre preocupado se eu terminei a tese ou não! O problema, André, era que havia uma tese e um relatório, de certa forma, não compatíveis!!!

O tempo foi apertando, havia poucos dias para terminar uma tese e um relatório para a Fapesp. Foi quando algumas pessoas, principalmente da nova turma de pós-graduação me ajudaram a organizar os dados e fechar alguns resultados, a Cátia, a Roberta e ao Fábio, muito obrigado pela ajuda, bem com a Lidyanne pela ajuda da elaboração da chave interativa e várias pranchas ilustrativas e de painéis de congresso, detalhes para os quais falta-me paciência! Ao Mário da Ecologia, agradeço pela toque de qual análise estatística utilizar! E a Ana Paula Gonçalves muito obrigado pelo abstract, você me permitiu estressar menos... Ah, Leonel, obrigado por ter bebido o relatório comigo!

Agradeço aos meus familiares e amigos de Lafaiete que sempre torceram por mim!

Bom, é isto aí, se eu for lembrar de todas as situações agradáveis, isto passa de um agradecimento e se transforma em uma biografia! Mas se um dia você teve a oportunidade de rir comigo, pode saber eu pensei em você...

Aí, às pressas, a primeira versão da tese foi concluída e aos membros da pré-banca, Roseli Torres, Ana Tozzi e ao Fernando Martins, agradeço por disponibilizarem tempo para criticar e questionar, o que permitiu melhorar esse trabalho. E ao Prof. Alexandre Francisco da Silva também agradeço por aceitar a participar como membro da banca.

No mais é isto, MUITO OBRIGADO!!!

ÍNDICE

RESUMO	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUÇÃO GERAL.....	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5
CAPÍTULO 1	
CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA DAS FISIONOMIAS VEGETACIONAIS DO	
DISTRITO DE MONTE VERDE, SERRA DA MANTIQUEIRA, MG.	
RESUMO	6
INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
RESULTADOS	12
DISCUSSÃO.....	13
CONCLUSÕES.....	30
FIGURAS.....	32
TABELAS.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
CAPÍTULO 2	
VARIAÇÕES NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E NA ESTRUTURA	
FITOSSOCIOLÓGICA DE UMA FLORESTA ALTO-MONTANA	
NA SERRA DA MANTIQUEIRA, MONTE VERDE, MG.	
RESUMO	59
INTRODUÇÃO.....	59
MATERIAIS E MÉTODOS	62
RESULTADOS	64
DISCUSSÃO.....	68
CONCLUSÕES.....	77
FIGURAS.....	78
TABELAS.....	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90

RESUMO

A Floresta Atlântica *lato sensu* apresenta um conjunto de formações florestais e campestres com fisionomia, estrutura e composição florística diferenciadas. O sudeste brasileiro representa um dos centros de diversidade deste bioma. Apesar disso, ainda existem fisionomias pouco conhecidas floristicamente. São exemplos as fisionomias alto-montanas da Serra da Mantiqueira e da Serra do Mar. Este estudo foi realizado no distrito de Monte Verde, Serra da Mantiqueira, MG, onde ocorrem diferentes fisionomias vegetacionais como: Floresta Alto-Montana, Floresta de Araucária, Campos de Altitude e Afloramentos Rochosos. Realizou-se o levantamento florístico dessas fisionomias e a estrutura fitossociológica da Floresta Alto-Montana. Um número representativo de espécies foi coletado. Foram 444 espécies, distribuídas entre 97 famílias e 246 gêneros. As famílias mais ricas neste levantamento foram Asteraceae (64 espécies), Melastomataceae (24 espécies), Cyperaceae (23 espécies), Myrtaceae (23 espécies), Orchidaceae (23 espécies) e Solanaceae (21 espécies). No levantamento fitossociológico foram amostrados 1191 indivíduos, pertencentes a 64 espécies arbóreas e dois bambus, distribuídos entre 42 gêneros e 26 famílias. A biomassa morta se destacou pelo alto VI (42,06), seguida de *Pimenta pseudocaryophyllus* (24,59), *Roupala rhombifolia* (19,98) e *Drimys brasiliensis* (18,57). Houve uma forte substituição florística ao longo do curto gradiente altitudinal amostrado, cerca de 120m. Novos registros de ocorrência foram observados, com espécies apresentando distribuição disjunta com o sul do país e com outras áreas elevadas do sudeste. A maioria das espécies coletadas são típicas de ambientes alto-montanos, apresentando distribuição restrita. A abundância de espécies com distribuição restrita, formando uma ligação florística com o sul do Brasil, representando um conjunto florístico bastante distinto das florestas em altitudes menores e contribuindo para o aumento da riqueza da Floresta Atlântica, faz desses tipos de vegetação fortes candidatos à medidas urgentes para sua conservação.

ABSTRACT

The Atlantic Forest biome in the broad sense consists of a group of forest and grassland formations with different physiognomies, structures and floristic compositions. The Southeast of Brazil is one of the centres of diversity of this biome. In spite of numerous studies in the Atlantic Forest, there are still several poorly known physiognomies, such as the upper montane forests and grasslands of the Serra da Mantiqueira and the Serra do Mar. The present study was carried out in the Monte Verde district, in the Serra da Mantiqueira, in the State of Minas Gerais, where different formations such as upper montane forest, Araucaria forest, high altitude grassland and rocky outcrops can be found. A general floristic study of these physiognomies was made, together with a phytosociological study of the upper montane forest. A total of 444 species was collected, distributed among 97 families and 246 genera. The richest families were Asteraceae (64 species), Melastomataceae (24 species), Cyperaceae (23 species), Myrtaceae (23 species), Orchidaceae (23 species) and Solanaceae (21 species). In the phytosociological study 1191 individual trees were sampled, and included 64 woody species and two bamboos, belonging to 42 genera and 26 families of plants. Dead biomass was very prominent, showing the highest importance value (42.06) followed by *Pimenta pseudocaryophyllus* (24.59), *Roupala rhombifolia* (19.98) and *Drimys brasiliensis* (18.57). We observed quite a strong substitution of species along the very short (about 120 m) altitudinal gradient that was studied. A number of new occurrence records were made, with some species showing a disjunct distribution with the south of Brazil and with other high areas in the southeast of Brazil. The majority of the species collected are typical of high mountain environments and have very restricted distributions. The abundance of relatively rare species with limited distributions, forming a floristic link with the south of Brazil and representing floristic elements quite distinct from the surrounding lower-level forests adds greatly to the total floristic richness of the Atlantic Forest and make these vegetation types strong candidates for rapid and energetic conservation measures.

INTRODUÇÃO GERAL

Vários autores têm defendido a importância do conhecimento florístico como condição essencial para o estabelecimento de uma classificação mais precisa para a vegetação brasileira (Rizzini 1963, Leitão-Filho 1982, Silva & Leitão-Filho 1982, Silva & Shepherd 1986). O acúmulo de dados florísticos e fitossociológicos tem permitido elucidar várias questões pertinentes a nossa vegetação, principalmente sobre sua riqueza, padrões de diversidade, a origem e delimitação das diferentes formações (Joly *et al.* 1999, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Scudeller *et al.* 2001).

Atualmente, para o estado de Minas Gerais, os mapeamentos da vegetação já indicam a ocorrência de diferentes tipos vegetacionais dentro das diferentes regiões fitogeográficas identificadas para o estado (Costa *et al.* 1998). Mas existem várias fisionomias pouco conhecidas floristicamente, sendo as formações alto-montanas um bom exemplo. Há, entretanto, áreas prioritárias para a conservação da flora nesse estado, agrupadas em diferentes classes de importância biológica, demonstrando haver interesse público para a conservação das mesmas (Costa *et al.* 1998, Mendonça & Lins 2000).

De acordo com Costa *et al.* (1998), a região de Camanducaia – Monte Verde, destaca-se como uma área de importância biológica “muito alta”, pelo elevado endemismo de plantas da Serra da Mantiqueira, a ocorrência de plantas, mamíferos e aves ameaçados de extinção, por haver significativos remanescentes de vegetação nativa, além da beleza paisagística. Os autores recomendam o estímulo ao desenvolvimento de atividades menos impactantes, a fiscalização do extrativismo, o incentivo a investigação científica, a criação de Unidades de Conservação nessa região, e consideram as principais pressões antrópicas sobre sua vegetação, o reflorestamento, a especulação imobiliária e a agropecuária.

O distrito de Monte Verde localiza-se na Serra da Mantiqueira, extremo sul do estado de Minas Gerais, na divisa com o estado de São Paulo, possuindo cotas altitudinais que variam entre 1.500m e 2.082m de altitude. Representa uma das áreas elevadas da Serra da Mantiqueira e contém fisionomias vegetacionais típicas de áreas

de altitudes elevadas, que apresentam uma flora diferenciada com um número elevado de endemismos (Safford 1999).

Apesar disto, poucos são os trabalhos realizados nessas formações, sendo em conjunto com as áreas elevadas da Serra do Mar, as fisionomias menos conhecidas floristicamente da Floresta Atlântica. Coletas recentes sugerem existir várias espécies novas ou pouco conhecidas nestas áreas (Shepherd 1998).

Azevedo (1962), caracterizando a vegetação do sul do estado de Minas Gerais, reconheceu existir variações fitofisionômicas nas florestas dessa região, descrevendo uma floresta típica das terras elevadas da Serra da Mantiqueira e identificou a ocorrência de campos de altitude na região do distrito de Monte Verde. Leitão-Filho (1982) também reconheceu um tipo de fisionomia florestal exclusivo das áreas montanhosas da Serra da Mantiqueira em climas mais frios, demarcada por espécie com distribuição geográfica restrita. Entretanto, pouco se conhece sobre a composição florística dessas fisionomias, o que incentivou a realização desta tese.

Esta tese está composta de dois capítulos. No primeiro, caracterizou-se floristicamente as diferentes fisionomias ocorrentes no distrito de Monte Verde e, no segundo, descreveu-se estruturalmente a floresta alto-montana, uma das fisionomias florestais menos conhecida no sudeste brasileiro.

Partindo do conhecimento florístico dessas fisionomias, pesquisando a distribuição de seus táxons e inferindo sobre as áreas necessárias para sua conservação, acreditamos estar contribuindo para iniciativas de ações conservacionistas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, L.G. Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 34(2): 225-234. 1962.
- COSTA, C.M.R., HERMANN, G., MARTINS, C.S., LINS, L.V. & LAMAS, I.R. (Orgs.) Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 94p. 1998.
- JOLY, C.A., AIDAR, M.P.M., KLINK, C.A., McGRATH, D.G., MOREIRA, A.M., MOUTINHO, P., NEPSTAD, D.C., OLIVEIRA, A.A., POTT, A., RODAL, M.J.N., SAMPAIO, E.V.S.B. Evolution of the brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. **Ciência e Cultura Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science** 51(5/6): 331-348. 1999.
- LEITÃO-FILHO, H. de F. Aspectos taxonômicos das Florestas do Estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo** 16: 197-296. 1982.
- MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V. (Orgs.) Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 157p. 2000.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** 32(4b): 793-810. 2000.
- RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a Divisão Fitogeográfica (Florístico-Sociológica) do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia** 25: 3-64. 1963.
- SAFFORD, H.D. Brazilian Páramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. **Journal of Biogeography** 26: 693-712. 1999.
- SCUDELLER, V.V., MARTINS, F.R. & SHEPHERD, G.J. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in southeastern Brazil. **Plant Ecology** 80(4): 705-717. 2001.
- SILVA, A.F. & SHEPHERD, G.J. Comparações florísticas entre algumas matas brasileiras utilizando análise de agrupamento. **Revta. brasil. Bot.** 9: 81-86. 1986.
- SILVA, A.F. & LEITÃO-FILHO, H. de F. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de Encosta no município de Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Revta. brasil. Bot.** 5: 43-52. 1982.
- SHEPHERD, G.J. Estudo da diversidade de espécies de Spermatophyta (Fanerógamas) do estado de São Paulo. In: BICUDO, C.E. de M & SHEPHERD, G.J. Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 2. fungos macroscópicos e plantas. São Paulo: FAPESP. p.63-76. 1998.

CAPÍTULO 1

CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA DAS FISIONOMIAS VEGETACIONAIS DO DISTRITO DE MONTE VERDE, SERRA DA MANTIQUEIRA, MG.

RESUMO

A Floresta Atlântica *lato sensu* apresenta um conjunto de formações florestais e campestres com fisionomia, estrutura e composição florística diferenciadas. O sudeste brasileiro representa um dos centros de diversidade deste bioma, com vários estudos florísticos e fitossociológicos realizados. Apesar disso, ainda existem fisionomias pouco conhecidas floristicamente, são exemplos as fisionomias alto-montanas da Serra da Mantiqueira e da Serra do Mar. Pode-se observar uma similaridade fisionômica nestas áreas, devido à ocorrência de campos de altitude, afloramentos rochosos, florestas de Araucária e florestas alto-montanas. A falta de coletas nessas fisionomias deixa em aberto padrões biogeográficos, que demonstram a complexidade vegetacional nesses ambientes, onde várias substituições dos tipos vegetacionais ocorreram. No distrito de Monte Verde, as diferentes fisionomias alto-montanas apresentam graus de conservação diferenciados. Um número representativo de espécies foi coletado nestas fisionomias. Foram 444 espécies, distribuídas entre 97 famílias e 246 gêneros, estando a riqueza de espécies favorecida pela exclusividade dos táxons a uma determinada fisionomia. As famílias mais ricas neste levantamento foram Asteraceae (64 espécies), Melastomataceae (24 espécies), Cyperaceae (23 espécies), Myrtaceae (23 espécies), Orchidaceae (23 espécies) e Solanaceae (21 espécies), mas com representatividades diferentes entre as fisionomias. Novos registros de ocorrência foram observados, com espécies apresentando distribuição disjunta com o sul do país e com outras áreas elevadas do sudeste. Observaram-se similaridades florísticas com formações florestais e campestres andinas.

INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica *lato sensu* apresenta um conjunto de formações florestais e campestres com fisionomia, estrutura e composição florística diferenciadas (Joly *et al.* 1999, Oliveira-Filho & Fontes 2000). O sudeste brasileiro representa um dos centros de diversidade deste bioma (Oliveira-Filho & Fontes 2000, Scudeller *et al.* 2001). No entanto, nessa região há fisionomias pouco conhecidas floristicamente.

A Serra da Mantiqueira, localizada no sudeste brasileiro, apresenta desníveis altitudinais que excedem a 2.000m. Estende-se ao longo dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, com direção NE-SW, aproximadamente entre 20^o e 23^o graus de latitude sul, formando o segundo degrau do Planalto Brasileiro, detrás da Serra do Mar (Moreira & Camelier 1977). Essas serras foram modeladas por grandes arqueamentos em rochas do complexo cristalino brasileiro no Pós-Cretáceo e, desde então, estão submetidas a mudanças climáticas ao longo das épocas geológicas posteriores (Moreira & Camelier 1977, Safford 1999, Behling 1998). A Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar constituem o sistema montanhoso com a mais destacada feição orográfica da borda atlântica do continente sul-americano, estando na Serra da Mantiqueira o orobioma mais frio ao leste da América do Sul (Almeida & Carneiro 1998, Safford 1999).

Várias fisionomias vegetacionais podem ser encontradas na Serra da Mantiqueira, desde formações florestais até formações campestres (Hueck 1953, Dusén 1955, Brade 1956, Valverde 1958, Azevedo 1962, Mattos & Mattos 1982, Robim *et al.* 1990, Fontes 1997, Safford 1999). Sua longa extensão latitudinal e altos desníveis altitudinais permitiram a ocorrência de mudanças físicas e ambientais, acarretando grande diversidade fitofisionômica, com composições florísticas, diversidade e riqueza diferentes (Gatto *et al.* 1983). Há o predomínio de florestas estacionais semidecíduas por todo o planalto da Mantiqueira, principalmente na Zona da Mata Mineira (Valverde 1958), atualmente bastante fragmentada.

Dusén (1955), Brade (1956) e Segadas-Vianna (1965) propuseram diferentes classificações para as fisionomias vegetacionais ocorrentes no Itatiaia, ao longo do gradiente altitudinal. Hueck (1972) apresentou um perfil da vegetação, ao leste do estado de São Paulo, apresentando um corte desde o oceano, passando pela Serra do

Mar e alcançando as áreas elevadas da Serra da Mantiqueira, demonstrando também haver uma substituição fisionômica.

No sul de Minas Gerais, o planalto da Mantiqueira apresenta altitudes sempre superiores a 1.000 metros (Valverde 1958), para onde Costa *et al.* (1998) descreveram a ocorrência de florestas ombrófilas densas e mistas. Azevedo (1962) caracterizou a vegetação do sul do estado de Minas Gerais, e reconheceu existir variações fitofisionômicas nas florestas desta região decorrentes de condições diversas do clima, solos, altitude, relevo e duração da estação seca.

Azevedo (1962) sugeriu que a vegetação atual da Serra da Mantiqueira, em grande parte, foi condicionada por condições paleogeográficas diferentes das atuais. Behling (1998), a partir de estudos palinológicos, subsidiou essas observações, demonstrando várias substituições dos tipos vegetacionais no sudeste brasileiro, desde o Último Glacial e durante o Holoceno.

O distrito de Monte Verde localiza-se na Serra da Mantiqueira, sul do estado de Minas Gerais, na divisa com o estado de São Paulo. Representa uma das áreas elevadas da Serra da Mantiqueira e contém fisionomias vegetacionais típicas, bem como uma flora diferenciada que apresenta vários endemismos (Safford 1999). Apesar disso, poucos são os trabalhos realizados em formações alto-montanas, sendo em conjunto com as áreas elevadas da Serra do Mar, as fisionomias menos conhecidas floristicamente da Floresta Atlântica. Coletas recentes sugerem existir várias espécies novas ou pouco conhecidas nessas áreas (Shepherd 1998).

O sul do estado de Minas Gerais destaca-se por ainda apresentar extensas áreas florestadas, principalmente nas regiões elevadas, onde o difícil acesso e o baixo potencial madeireiro contribuíram para a conservação destas florestas (Costa *et al.* 1998). Podem-se observar, entretanto, extensas monoculturas madeireiras, destacando-se o plantio de espécies dos gêneros *Araucaria*, *Cunninghamia*, *Cupressus*, *Eucalyptus* e *Pinus*, que responderiam de forma adequada ao clima mais frio e ameno, característico dessas regiões (Golfari 1975). O distrito de Monte Verde ainda conserva diferentes fisionomias, aqui denominadas: Floresta Alto-Montana, Floresta de Araucária, Campos de Altitude e Afloramentos Rochosos, mas em estados de conservação diferenciados.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar floristicamente cada fisionomia vegetacional presente no distrito de Monte Verde, fornecendo subsídios para estudos fitogeográficos a partir da listagem florística elaborada e auxiliar no entendimento da vegetação de altitude do sudeste brasileiro. Pretende-se, também, fornecer subsídios para ações conservacionistas no distrito de Monte Verde.

MATERIAIS E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O distrito de Monte Verde, município de Camanducaia, MG, está inserido na Serra da Mantiqueira, na divisa com o estado de São Paulo, nas coordenadas geográficas 22^o 53' S e 46^o 02' W (Fig. 1). Possui cotas altitudinais variando entre 1.500 e 2.082m.

Monte Verde apresenta um histórico de ocupação relativamente recente. Somente na década de 1950 iniciou-se a ocupação por pessoas de origem principalmente européia, quando a região era conhecida como Campos do Jaguari. A origem do nome Monte Verde vem da tradução do sobrenome do “fundador” da vila, Verner Grinberg, que juntamente com seu pai, ambos imigrantes da Letônia, tomaram posse da Fazenda Pico do Selado, recém-comprada, na década de 1940. Em 1961, surgiu a primeira pousada, e a luz elétrica foi estabelecida no final dessa década. Em meados da década de 1970, a Vila se tornou cada vez mais conhecida, atraindo moradores e turistas. O turismo acentuou-se no final da década de 1980 quando a estrada de acesso, via Camanducaia, foi asfaltada. Desde então, o elevado número de turistas, associado à presença de animais domésticos, como os cavalos, e de motocicletas têm impactado principalmente os afloramentos rochosos e o sub-bosque das matas, pela abertura de novas trilhas, danificando principalmente as espécies herbáceas e plântulas, pelo pisoteio, pastejo ou extração, principalmente de espécies com bulbos.

Atualmente existe predomínio de Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (*sensu* Veloso 1992), além de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana, Afloramentos Rochosos e Campos de Altitude associados a áreas brejosas (Fig. 2). O clima, no sistema de Koeppen é Cwb, subtropical de altitude (Martins 2000). Machado-Filho *et al.* (1983)

descreveram a ocorrência Cambissolos Álicos nas áreas mais elevadas e Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos nas áreas em cotas altitudinais inferiores.

A Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (Floresta Alto-Montana) localiza-se em Monte Verde na escarpa da Serra da Mantiqueira, entre 1.600m a 2.000m de altitude. É formada por mesofanerófitos com até 15m, apresentando acentuado epifitismo briofítico. O estrato arbustivo apresenta-se pouco denso, com as espécies herbáceas podendo formar tapetes em locais menos perturbados. Há várias nascentes de água ao longo da escarpa que, na sua maioria, permanecem sempre cheias ao longo do ano. Frequentemente observa-se formação de neblina no topo da Serra.

A Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana (Floresta de Araucária) localiza-se entre 1.500m e 1.650m de altitude. Dentro do distrito, fica no sopé da escarpa da Serra da Mantiqueira, ao longo dos cursos d'água. Essa fisionomia é destacada pela presença da *Araucaria angustifolia* e do *Podocarpus lambertii*, formando o dossel superior, que pode alcançar cerca de 20m. Em algumas áreas ocorre predominância de uma dessas espécies, ou as duas podem dominar o estrato superior, formando fisionomias características.

Os Campos e os Brejos de Altitude estão localizados a partir de 1.500m, justamente na região onde a Vila se encontra, por ser a área mais plana. Apresentam uma matriz herbácea constituída por espécies de Poaceae e Cyperaceae, além de vários arbustos de outras famílias. Apesar dos campos estarem atualmente totalmente descaracterizados pela ocupação humana, algumas espécies típicas dos campos de altitude do sudeste ainda podem ser observadas. As áreas brejosas encontram-se em áreas com drenagem dificultada. Atualmente os brejos encontram-se impactados por aterramentos e por drenagens artificiais, para a construção de imóveis.

Os Afloramentos Rochosos correspondem às Pedras do Selado, a 2082m de altitude, do Platô, 1.900m, do Chapéu do Bispo, 2.030m, da Pedra Redonda, 1.990m e da Pedra Partida, 2.050m, que correspondem aos picos da Serra da Mantiqueira no distrito, além de outros lajeados. Esses afloramentos são formados por rochas granitóides (Machado-Filho *et al.* 1983). Nesses as plantas se estabelecem em ilhas de solos ou nas frestas das rochas, havendo o predomínio de ervas e subarbustos.

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

As coletas foram realizadas entre março de 2001 até agosto de 2003, com permanência de dois a cinco dias em campo, com frequência mensal. Coletou-se em todas as fisionomias de forma assistemática, percorrendo-se principalmente trilhas ou cursos de riachos. Todos os indivíduos que estavam em estágio reprodutivo (flores ou frutos) foram coletados e tiveram características como hábito, altura, coloração e habitat anotados em caderno de campo e transferidos para a etiqueta das exsicatas. Utilizou-se tesoura de poda alta para a coleta e também para estimar a altura dos indivíduos. Após a secagem, todos os materiais foram preparados utilizando-se o procedimento usual em taxonomia, e as exsicatas foram incluídas no Herbário UEC (Unicamp).

Na Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana também foram instaladas parcelas ao longo da trilha de subida para Pedra do Selado, coletando-se os indivíduos arbóreos com circunferência a altura do peito, CAP \geq 15cm.

Para a elaboração da listagem florística adotamos o sistema de Cronquist (1981), com exceção para a família Leguminosae, aqui considerada como o conjunto das três subfamílias (Polhill & Raven 1981). As famílias e as espécies foram relacionadas em ordem alfabética, destacando-se os hábitos, locais de coleta e o número do coletor para cada espécie listada.

Definimos os hábitos, modificados a partir de Font Quer (1975) e Vidal & Vidal (1995), como:

Árvore: planta lenhosa com mais de 3m de altura, com tronco bem definido, ramificações acima de um metro do solo, com sistema radicular fixo ao solo durante todo o ciclo de vida;

Arbusto: planta lenhosa com até 3m de altura, que se ramifica a partir de 50cm de altura, com sistema radicular fixo ao solo durante todo o ciclo de vida;

Bambu: planta constituída por colmos lignificados, formando moitas, com sistema radicular fixo ao solo durante todo o ciclo de vida;

Subarbusto: planta lignificada somente na base ou pouco lignificada, podendo se ramificar desde a base ou não, não ultrapassando 1,5m de altura, com sistema radicular fixo ao solo durante todo o ciclo de vida;

Erva: planta herbácea com pequeno porte ou com lignificação pouco evidente, com sistema radicular fixo ao solo durante todo o ciclo de vida;

Liana: planta com ramos flexíveis que se apóiam sobre suportes, passivamente ou por meio de órgãos prensores. O sistema radicular permanece fixado ao solo durante todo o ciclo de vida.

Epífita: planta em geral herbácea que desenvolve o seu ciclo de vida sobre outro vegetal, utilizando-o apenas como suporte, e com sistema radicular não fixado ao solo.

Parasita: planta que cresce sobre outro vegetal nutrindo-se da sua seiva, apresentado ou não sistema radicular.

RESULTADOS

Nas fisionomias abordadas foram coletadas 444 espécies, distribuídas entre 97 famílias e 246 gêneros (Tab. 1). Cinco espécimes foram determinadas somente ao nível de família. Destas, 113 são arbóreas, duas são bambus, 57 são arbustivas, 62 subarbustivas, 180 ervas, 25 lianas, 18 epífitas e três parasitas (Fig. 4). Do total, 16 espécies foram coletadas com mais de um hábito em fisionomias diferentes, das quais seis ocorreram com dois hábitos na mesma fisionomia (Tab. 1). As dicotiledôneas representaram 79% (352) das espécies e 85% (83) das famílias coletadas, enquanto as monocotiledôneas representaram 21% (92) das espécies e 15% (14) das famílias. As famílias mais ricas foram: Asteraceae (64 espécies), Melastomataceae (24 espécies), Cyperaceae (23 espécies), Myrtaceae (23 espécies), Orchidaceae (23 espécies), e Solanaceae (21 espécies), seguidas de Rubiaceae (14 espécies), Leguminosae (13 espécies) e Poaceae (10 espécies), representando 48% do total de espécies (Fig. 5). Os gêneros mais ricos foram: *Solanum* (15 espécies), *Baccharis* (11 espécies), *Vernonia* (11 espécies), *Leandra* (10 espécies), *Myrceugenia* (9 espécies), *Myrcia* (7 espécies) e *Tibouchina* (7 espécies) (Fig. 6). *Croton pallidulus*, *Erigeron maximus*, *Fuchsia regia* e *Polygala laureola* (1%) foram as únicas espécies coletadas nas quatro fisionomias. Foram coletadas apenas em uma fisionomia 366 (82%) espécies, enquanto 63 (14%) espécies ocorreram em duas e 11 (3%) espécies em três. O número de espécies compartilhadas entres as fisionomias encontra-se na Tabela 2.

Na Floresta Alto-Montana, foram coletadas 277 espécies, distribuídas entre 80 famílias e 175 gêneros, com um espécime identificado ao nível de família. Destas, 99 espécies eram árvores, dois bambus, 31 arbustos, 34 subarbustos, 83 ervas, 22 lianas, nove epífitas e três parasitas (Fig. 7), sendo que seis espécies apresentaram mais de um hábito (Tab. 1).

Na Floresta de Araucária foram coletadas 77 espécies, distribuídas em 36 famílias e 62 gêneros. Destas 36 eram arbóreas, 11 arbustos, oito subarbustos, nove ervas, três lianas e dez epífitas (Tab. 1).

No Campo de Altitude foram coletadas 103 espécies, distribuídas entre 44 famílias e 76 gêneros, com uma espécie determinada somente ao nível de família. Destas, 26 espécies foram coletadas nas áreas brejosas. Do total, duas eram árvores, 20 arbustivas, 24 subarbutos e 57 ervas (Tab. 1).

Nos Afloramentos Rochosos foram coletadas 86 espécies, pertencentes a 35 famílias e 56 gêneros, com três espécimes identificados apenas ao nível de família. Destas 18 espécies eram subarbustos e 68 herbáceas (Tab. 1).

O número total de famílias, gêneros e espécies coletados em cada fisionomia estão apresentados na Tabela 3, e, as famílias e gêneros mais representativos em número de espécies por fisionomia estão apresentados na Tabela 4 e Tabela 5, respectivamente.

Abatia glabra (Fig. 8a), *Abutilon itatiaiae*, *Desmodium triarticulatum*, *Eryngium dusenii* (Fig. 8c), *Myrceugenia brevipedicellata*, *Solanum cassioides*, *Ternstroemia cuneifolia* (Fig. 8f) e *Xyris wawrae* são registros novos para o estado de Minas Gerais. *Hatiora herminiae* (Fig. 8e), com distribuição duvidosa no sul de Minas por falta de coletas, também foi registrada. *Uncinia hamata* havia sido coletada, no sudeste, somente na Serra do Caparaó. *Chusquea* aff. *meyeriana* Rupr. ex Doll. e *Crotalaria* aff. *vitelina* Ker-Gawler (Fig. 8d) são exemplos de espécies novas a serem descritas, segundo especialistas.

DISCUSSÃO

O sudeste brasileiro apresenta diversas formações vegetacionais que propiciam alta diversidade de habitats, destacando-se por conter determinadas áreas com

elevado endemismo. Particularmente, os planaltos e os maciços que ultrapassam 1.500m de altitude, que constituem a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira, apresentam um conjunto particular de fisionomias vegetacionais. Destacam-se nessas áreas florestas alto-montanas, campos de altitude, afloramentos rochosos, associados ou não com fragmentos de floresta de Araucária. Nessas fisionomias alto-montanas, ocorre um elevado número de espécies, muitas com distribuição restrita e endêmicas (Safford 1999).

Smith (1962) demonstrou que a flora do sudeste brasileiro recebeu a influência de diferentes regiões fitogeográficas e formações vegetacionais a partir de imigrações de espécies que ocorreram em épocas distintas. Brade (1942), por exemplo, listou várias pteridófitas andinas que ocorriam no Itatiaia, sugerindo também que a espécies dos gêneros *Anemone*, *Berberis*, *Azara* e *Griselinia*, poderiam ter emigrado da América do Norte para a América do Sul, pela da Cordilheira Andina, alcançando o extremo sul do continente sul-americano. Posteriormente, esses táxons teriam alcançando o Itatiaia por outras cadeias montanhosas e, em alguns casos, alcançado a Serra do Órgãos e a Serra do Caparaó, ou poderiam ter imigrado para o sudeste brasileiro diretamente dos Andes bolivianos, por serras intermediárias entre o Mato Grosso e Minas Gerais (Rizzini 1963). Rambo (1956) também citou a última via de migração para explicar a distribuição de alguns centros de diversidade entre as espécies da tribo Mutisieae e do gêneros *Lupinus* e *Oxalis*.

Verificou-se que várias espécies coletadas em Monte Verde ocorrem também em outras formações vegetacionais do sul e sudeste. Destacam-se espécies freqüentes em fisionomias alto-montanas, como também as ocorrentes nas florestas e nos campos sulinos, com algumas espécies ocorrendo nos cerrados e nas formações vegetacionais da Cadeia do Espinhaço, sugerindo que a vegetação dessas formações, provavelmente, apresentaram um contato maior no passado.

Foi representativo em nosso levantamento o número de novas ocorrências para o estado de Minas Gerais. Alguns desses táxons, exemplos de novas ocorrências, eram tidos como endêmicos de outras áreas da Serra da Mantiqueira. *Xyris wawrae* era endêmica da Serra do Itatiaia (Brade 1956, Ribeiro 2002), demonstrando uma ligação florística entre Monte Verde e o maciço do Itatiaia. *Abatia glabra* e *Myrceugenia brevipedicellata* eram tidas como endêmicas da região de Campos de Jordão (Sleumer

1980, Landrum 1981). O distrito de Monte Verde faz parte do maciço de Campos do Jordão e a coleta dessas espécies amplia suas distribuições neste maciço, ampliando as chances de conservação desses táxons. *Abutilon itatiaiae* representa uma espécie ocorrente em florestas alto-montanas do Itatiaia, Campos de Jordão e Monte Verde. Já, *Ternstroemia cuneifolia*, conhecida somente para a Serra dos Órgãos, RJ, e Serra da Bocaina, SP (Bittrich & Weitzman 2002), demonstra uma ligação entre as florestas alto-montanas da Serra da Mantiqueira e da Serra do Mar.

Por sua vez, *Desmodium triarticulatum* e *Eryngium dusenii* são exemplos de espécies com distribuição disjunta entre formações campestres sulinas (Mathias *et al.* 1972, Azevedo 1981), e os campos de altitude da Serra da Mantiqueira, sugerindo também uma ligação pretérita entre essas áreas. *Solanum cassioides* havia sido registrado somente para os estados do sul (Smith & Downs 1966, Mentz 1998), representando outro táxon com distribuição disjunta entre uma floresta alto-montana da Serra da Mantiqueira e florestas no sul do país.

Behling (1998) registrou a expansão de formações vegetacionais do sul em direção ao sudeste, como os campos sulinos e as Florestas de Araucária, em épocas de clima frio e seco ou frio e úmido, respectivamente. Segundo os registros polínicos, grandes áreas do sul e as terras altas do sudeste foram cobertas por campos em épocas em que ocorreu um resfriamento de 5^o-7^oC. As Florestas de Araucária teriam alcançado o sudeste somente por depressões e vales protegidos que apresentavam umidade suficiente. As análises de Behling (1998) sugerem que não houve uma grande expansão da floresta de Araucária vinda do sul para o sudeste e que os fragmentos que existem atualmente nas terras altas do sudeste teriam ocupado realmente estas áreas há cerca de 3.000 anos. De fato, essa substituição vegetacional estaria associada diretamente a mudanças climáticas bruscas que influenciaram na distribuição das espécies associadas a essas formações.

No geral, as famílias mais ricas neste levantamento não diferiram das comunitas descritas como representativas para as formações vegetacionais da Floresta Atlântica. As diferenças são evidenciadas quando comparamos separadamente a flora de cada fisionomia, principalmente com relação à Floresta Alto-Montana e os Campos de Altitude, onde se observam similaridades florísticas com formações andinas.

FLORESTA ALTO-MONTANA

Diferenciações florísticas relacionadas ao acréscimo da altitude foram descritas para o sudeste brasileiro principalmente para formações florestais (Rodrigues *et al.* 1989, Salis *et al.* 1995, Torres *et al.* 1997, Oliveira-Filho & Fontes 2000). Oliveira-Filho & Fontes (2000) demonstraram que os três níveis taxonômicos, família, gênero e espécie, responderam de forma diferenciada às variáveis geo-climáticas, correlacionadas principalmente com a sazonalidade pluvial e temperaturas, influenciadas pela altitude, sugerindo haver um longo tempo de influência destes fatores na evolução e especiação destes táxons no sudeste brasileiro. Estes autores observaram ainda a ocorrência de padrões florísticos descritos para as florestas andinas e da América Central relacionados à variação altitudinal, principalmente para espécies arbóreas, refletidos pela elevada riqueza das famílias Asteraceae, Melastomataceae e Solanaceae e a baixa representatividade da família Leguminosae, para as florestas do sudeste brasileiro.

A Floresta Alto-Montana, em Monte Verde, destacou-se por apresentar um número representativo de famílias pouco comuns nas formações florestais em altitudes menores do sudeste brasileiro (Silva & Leitão-Filho 1982, Cavassan *et al.* 1984, Pagano & Leitão-Filho 1987, Rodrigues *et al.* 1989, Cesar & Leitão-Filho 1990, Grombone *et al.* 1990, Mantovani *et al.* 1990, Kotchetkoff-Henriques & Joly 1994). Não somente o adensamento de indivíduos, a diminuição da estatura e a presença de epifitismo são as únicas características das formações alto-montanas, também ocorre a substituição da flora e da representatividade dos táxons desde o nível taxonômico de família, como descrito por Hamilton *et al.* (1995) e Oliveira-Filho & Fontes (2000).

Hamilton *et al.* (1995) propõem que a riqueza de espécies arbóreas, herbáceas, arbustivas e epifíticas das florestas nebulares pode ser relativamente alta, quando comparada à riqueza de espécies das florestas tropicais das terras baixas. A riqueza de espécies herbáceas coletadas na Floresta Alto-Montana em Monte Verde foi alta. Estas representaram 31,6% das espécies, enquanto as espécies arbóreas constituíram 35,2%. No total, 64,8% das espécies coletadas não possuem porte arbóreo. Gentry & Dodson (1987) destacaram que a riqueza de espécies arbóreas nas florestas tropicais é acompanhada por uma alta riqueza de espécies de outras formas de vida,

demonstrando a importância da coleta do componente arbustivo, subarbustivo e herbáceo para amostrar a riqueza das comunidades florestais de altitude.

No estrato arbóreo, Myrtaceae destacou-se como a família mais rica, similar aos levantamentos realizados até o momento em fisionomias alto-montanas (Roderjan 1994, Fontes 1997, Rocha 1999, Falkenberg 2003), e em vários levantamentos florísticos realizados nas diversas cotas altitudinais no sudeste brasileiro (Peixoto e Gentry 1990, Mamede *et al.* 2001). Mori *et al.* (1983) já destacavam a importância desta família para as florestas úmidas do leste brasileiro, sendo a mais representativa em número de espécies, indivíduos e área basal total. O predomínio de Myrtaceae nas formações florestais sobre influência da neblina é descrito também para a Selva Tucumana, na Argentina, por Meyer (1963), denominando-as “Mata de Myrtáceas”. Nesta formação haveria o predomínio no estrato arbóreo de numerosas espécies desta família, sendo várias delas endêmicas.

Foram famílias com baixa riqueza na Floresta Alto-Montana, no estrato arbóreo: Leguminosae, Meliaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae, Annonaceae, Flacourtiaceae, Anacardiaceae e Rutaceae. Essas famílias estão sempre bem representadas em levantamentos florísticos e fitossociológicos no sudeste brasileiro em outras formações florestais, seja pela sua riqueza ou valores de importância elevados. Outras famílias como Moraceae, Lecythidaceae, Nyctaginaceae, Vochysiaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Cecropiaceae, estiveram ausentes neste levantamento, e geralmente estão presentes nas formações florestais ombrófilas e/ou estacionais montanas e sub-montanas do sudeste (Silva & Leitão-Filho 1982, Cavassan *et al.* 1984, Pagano & Leitão-Filho 1987, Rodrigues *et al.* 1989, Cesar & Leitão-Filho 1990, Grombone *et al.* 1990, Mantovani *et al.* 1990, Kotchetkoff-Henriques & Joly 1994).

Entretanto, outras famílias, geralmente ausentes na maioria dos levantamentos, foram aqui bem representadas como Aquifoliaceae, Symplocaceae e Cunoniaceae. A família Cunoniaceae, frequentemente ausente em levantamentos florísticos no sudeste, foi representada por três espécies: *Lamanonia ternata*, uma espécie bem distribuída e ocorrente em altitudes menores, e por duas espécies do gênero *Weinmannia*, freqüente em formações florestais de altitude, mas geralmente ausente em levantamentos florísticos do sudeste brasileiro. *Weinmannia* é um gênero freqüente nas florestas tropicais de neblina por todo o globo (Merlin & Juvik 1995). Proteaceae e Winteraceae

destacaram-se por possuírem um elevado número de indivíduos, representadas pelas espécies *Roupala rhombifolia* e *Drimys brasiliensis*. Grossulariaceae, por exemplo, ainda não havia sido citada anteriormente em nenhum levantamento florestal para o sudeste.

Alguns táxons como: *Baccharis oreophila*, *Macropeplus dentatus*, *Oreopanax fulvum*, *Ilex taubertiana*, *Symplocos falcata*, *Roupala rhombifolia*, *Euplassa itatiaiae*, *Escallonia bifida* e *Myrceugenia brevipedicellata*, merecem destaque pela distribuição restrita ao sudeste brasileiro, algumas alcançando o sul do país (Sleumer 1954, Rambo 1956, Barroso 1976, Landrum 1981, Peixoto & Santos 2002, Bidá 1995, Lupo & Pirani 2002, Groppo & Pirani 2002), representando táxons freqüentes nas áreas alto-montanas do sudeste.

A mudança na representatividade de gêneros correlacionada com o aumento da altitude constatado por Oliveira-Filho & Fontes (2000) também foi aqui observada. Dentre os táxons por eles citados, estão presentes neste levantamento: *Drimys*, *Weinmania*, *Clethra*, *Meliosma*, *Ilex*, *Myrsine*, *Miconia*, *Prunus*, *Roupala* e *Solanum*, este último com o maior número de espécies neste levantamento. Por outro lado, *Meriania*, *Hedyosmum*, *Clusia* e *Cyathea* (*Trichipteris*), também citados por Oliveira-Filho & Fontes (2000) como indicadores da elevação da altitude, estiveram ausentes neste levantamento. Ao invés de *Cyathea*, foi observada *Dicksonia sellowiana*, o xaxim verdadeiro, espécie freqüente nas matas nebulares do sul e sudeste brasileiro (Falkenberg & Voltolini 1995).

Um gênero que se destaca pela elevada riqueza na Floresta Alto-Montana é *Myrceugenia*. Landrum (1981) mencionou que os representantes brasileiros deste gênero ocorrem preferencialmente ao longo da costa leste nos planaltos, em elevações superiores a 900-1000m, sob climas frios e úmidos. Também Klein (1960) havia tratado as matas nebulares sulinas como um grupo de associações pioneiras com o predomínio de Myrtaceae. Coincidentemente, *Myrceugenia* foi o gênero mais representativo neste trabalho, o que concorda com a descrição de Klein (1960). As espécies deste gênero se destacaram por serem muito freqüentes e dominantes nas áreas mais elevadas de Monte Verde. Elas talvez sejam as maiores responsáveis pelo tom pálido da floresta no topo da escarpa, o que corresponde com a descrição de Whitmore (1998) para as formações alto-montanas.

Ilex também é outro gênero bem representado neste levantamento, o que é pouco freqüente para as formações florestais do sudeste já estudadas, mas tem apresentado elevada riqueza nas formações florestais do sul e em matas ciliares inseridas nos campos rupestres (Peron 1989, Portes & Galvão 2002).

Espécies do gênero *Chusquea* são freqüentes em florestas montanas e alto-montanas da América do Sul (Beard 1955). Os bambus deste gênero possuem grande importância fisionômica na Floresta Alto-Montana em Monte Verde, pois formam extensas manchas. Observou-se a morte em massa de *Chusquea* aff. *meyeriana* no final do ano de 2002, abrindo-se grandes clareiras na floresta. Pouco é conhecido sobre a biologia reprodutiva destas espécies e qual a sua influência na dinâmica florestal em ambientes alto-montanos.

O estrato arbustivo na Floresta Alto-Montana normalmente apresenta-se pouco denso. Quando este se apresenta denso, observa-se, entretanto, que muitos indivíduos são jovens de espécies arbóreas. Neste estrato, destacam-se as famílias Melastomataceae, com o gênero *Leandra*, e Solanaceae, com *Solanum*. Oliveira-Filho & Fontes (2000) destacaram o aumento da riqueza do gênero *Solanum*, associado ao aumento da altitude, entretanto para o gênero *Leandra* isto não pode ser registrado, por tratarem principalmente de espécies arbustivas. *Baccharis* também foi bastante representativo, destacando-se principalmente no contato entre a Floresta Alto-Montana e os afloramentos rochosos. Algumas espécies como *Gaylussacia densa* var. *oblonga*, *Abatia glabra* e *Crotalaria* aff. *vitellina* também são espécies típicas de áreas elevadas do sudeste brasileiro (Kinoshita 1980, Sleumer 1980, com. pess. Andréa Flores). Já a família Rubiaceae, que constitui uma das famílias mais importantes do sub-bosque de florestas neotropicais (Gentry & Emmons 1987, Laska 1997), foi pouco representada neste levantamento.

Entre os subarbustos destaca-se *Abutilon itatiaiae*, endêmico das áreas elevadas da Serra da Mantiqueira (com. pess. Gerleni Esteves). Dentre as ervas, *Eryngium dusenii* presente no campos sulinos (Mathias et al. 1972), ocorre no distrito de Monte Verde em áreas campestres ou no interior da Floresta Alto-Montana, sempre associada aos cursos d'água. *Uncinia hamata* uma espécie de Cyperaceae registrada no Brasil apenas na Serra do Caparaó, foi também coletada no distrito. *Hydrocotyle itatiaiensis* é citada como ocorrente também no sul do país em matas nebulares

(Mathias *et al.* 1972), ocorrendo nas florestas alto-montanas do sudeste. *Anemome sellowii* é outro exemplo de táxon nativo de famílias pouco representadas em nossa flora, como Ranunculaceae, restrita à áreas montanhosas do sul e sudeste brasileiro, ocorrendo em florestas de Araucária e matas nebulares (Lourteig 1966). Outros exemplos, como *Conyza notobellidiastrum*, *Siphocampylus umbellatus*, *Viola subdimidiata* são também espécies freqüentes nas áreas florestais alto-montanas do sul e sudeste. A família Caryophyllaceae também foi bem representada em Monte Verde. As espécies pertencentes ao gênero *Cerastium* ainda necessitam de identificação, pois podem não ser nativas da flora brasileira, mas espécies deste gênero são freqüentes em áreas elevadas, sempre associadas a climas mais frios. Gêneros pertencentes a família Caryophyllaceae foram registrados a uma altitude de 6.000m (Korner 1999).

Dentre as espécies epífitas, *Sophronites coccinea* e *Griselinia ruscifolia* destacam-se como ocorrentes em áreas elevadas, principalmente nas Serra da Mantiqueira e Serra do Mar (Miller *et al.* 1994, Barros 2002). O gênero *Griselinia* está bem representado na região austral da América do Sul, sendo que *Griselinia ruscifolia* é a única espécie que alcança o Brasil, ocorrendo também no Chile e na Patagônia (Rambo 1956, Barros 2002).

Fontes (1997) constatou similaridades entre formações florestais andinas e florestas alto-montanas do sudeste brasileiro, comparando a riqueza de algumas famílias e gêneros. Gêneros descritos como ricos para as médias elevações dos Andes Tropical, na Bolívia, foram também coletados em Monte Verde: *Ilex*, *Clethra*, *Weinmannia*, *Prunus*, *Meliosma*, *Styrax*, *Symplocos*, *Gordonia*. Gêneros epífitos como *Peperomia*, *Epidendrum*, *Maxillaria* e *Pleurothallis*, ricos nas florestas andinas, também estão presentes nas florestas alto-montanas do sudeste (Davis *et al.* 1997). Davis *et al.* (1997) ainda destacam a riqueza das famílias Asteraceae, Melastomataceae, Ericaceae, Solanaceae e dos gêneros *Miconia*, *Piper*, *Solanum* nos Andes, para arbustos e árvores em áreas mais elevadas, táxons também com elevada riqueza nas áreas elevadas do sudeste. Em comparação com formações florestais da América Central, houve também similaridade ao nível de família e de gênero para o estrato arbóreo (Nadkarni *et al.* 1995).

Observaram-se, ainda, similaridades florísticas entre as formações alto-montanas do sudeste e do sul, pela elevada riqueza de espécies da família Aquifoliaceae, Myrtaceae, principalmente pelo gênero *Myrceugenia* (Portes & Galvão 2002), além da ocorrência de *Drimys brasiliensis* e *Pimenta pseudocaryophyllus* (Roderjan 1994, Rocha 1999), espécies com elevada abundância em Monte Verde.

O elevado número de espécies com distribuição restrita na Floresta Alto-Montana justifica sua conservação em Monte Verde, além de ser esta uma fisionomia restrita a poucas áreas no sudeste brasileiro.

FLORESTAS DE ARAUCÁRIA

A presença da *Araucaria angustifolia* no distrito de Monte Verde é bastante peculiar. Veloso (1992) citou a ocorrência da Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana para o distrito, informando que esta formação ocorreria também em Campos do Jordão e na Serra do Itatiaia. Entretanto, a maior representatividade dessa floresta pode ser observada, sobretudo, na parte leste e central do Planalto Meridional na região sul (Klein 1960, Veloso 1992).

A expansão e retração das florestas de Araucária do sul em direção ao sudeste estiveram associadas a mudanças climáticas durante o Quaternário (Ledru *et al.* 1998, Behling 1998, Kershaw & Wagstaff 2001). Kershaw & Wagstaff (2001) indicam o sul da América do Sul como um claro exemplo da indicação de mudanças na distribuição de táxons do gênero *Araucaria*.

Os fragmentos de Floresta de Araucária ocorrentes em Monte Verde não apresentam indivíduos muito velhos, talvez devido à exploração desta madeira em épocas anteriores. No distrito, esta floresta está localizada em altitudes em torno de 1.500 e 1.600m de altitude, em áreas mais planas e associada aos cursos d'água. Observam-se indivíduos de *Podocarpus lambertii* compondo o dossel da floresta em conjunto com a *A. angustifolia*. Alguns indivíduos de *P. lambertii* foram observados na Floresta Alto-Montana, mas nessa fisionomia nunca apresentam grande porte, não passando de arvoretas no sub-bosque.

Em algumas áreas, *P. lambertii* domina o estrato superior, estando ausente a *A. angustifolia*. Brade (1951) registrou a mesma fisionomia na Serra da Bocaina e também Hueck (1972) em seu perfil em Campos do Jordão. Similar ao descrito por Hueck

(1972) esta fisionomia ocupa uma estreita faixa na margem dos cursos d'água. A maioria das espécies do gênero *P. lambertii* ocorrem em altitudes elevadas, acima de 2.000m, como na Cordilheira dos Andes, onde formam extensas florestas no limite superior das formações florestais (Hooghiemstra *et al.* 2002), segundo Davis *et al.* (1997) essas florestas estão sujeitas a uma possível extinção devido a projetos rodoviários e de desmatamento nos países onde ainda podem ser observadas. No distrito de Monte Verde o impacto provocado pela construção da vila e o desmatamento descaracterizaram bastante esta fisionomia, que no Brasil parece ser descrita somente para o sudeste.

Algumas espécies foram coletadas somente na Floresta de Araucária, como *Azara uruguayensis*, *Styrax leprosus*, *Aegiphila obducta*, *Symplocos uniflora* e *Zanthoxylum rhoifolium*. Rambo (1956) observou o compartilhamento de espécies arbóreas entre as matas nebulares e as florestas de Araucária nos Aparados da Serra e citou que a ausência da *A. angustifolia* demarcaria os limites da mata nebulosa. Neste levantamento, algumas espécies arbóreas ocorreram tanto na Floresta de Araucária e quanto na Floresta Alto-Montana. Mas, vários táxons em Monte Verde, principalmente do gênero *Myrceugenia*, não estão presentes na Floresta de Araucária, a não ser *Myrceugenia miersiana*, que é uma espécie comum em várias fisionomias florestais (Landrum 1981). Mas a Floresta de Araucária não difere da Floresta Alto-Montana somente pela ausência da *A. angustifolia* nesta última. Tanto o porte dos indivíduos, e o dossel podendo alcançar mais de 20m, maior espaço entre os indivíduos, bem como o baixo epifitismo briofítico, destacando-se principalmente líquens e epífitos fanerogâmicos, são exemplos da dissimilaridade fisionômica entre essas fisionomias.

Observou-se que, em algumas áreas, o contato da Floresta de Araucária com o Campo de Altitude pode ocorrer de forma gradual, observando-se um elevado número de arbustos. Verificou-se que algumas espécies arbóreas da Floresta de Araucária podem ocorrer no Campo de Altitude na forma de arbustos de 2 a 3m de altura, como *Berberis laurina*, *Erythroxylum* sp., *Ilex amara*, *Schinus polygamus* e *Symplocos pentandra*.

Algumas espécies subarbustivas como *Leandra* sp.2 e *Leandra* sp.6 foram observadas somente na Floresta de Araucária, bem como as epífitas *Hatiora salicornioides* e *Vriesea pardalina*. Já, o estrato herbáceo diferiu dentre as fisionomias

florestais, sendo na Floresta Alto-Montana mais denso e com um grande número de espécies não observadas na Floresta de Araucária. Cestaro *et al.* (1986) registraram 28 espécies para o estrato herbáceo em um fragmento de floresta de Araucária no Rio Grande do Sul. Apenas nove espécies herbáceas foram coletadas na Floresta de Araucária, porém o número deve ser superior a este, mas inferior ao número de espécies herbáceas registradas na Floresta Alto-Montana.

A Floresta Alto-Montana e a Floresta de Araucária, em Monte Verde, estão em contato direto, ocorrendo maior diferenciação à medida em que se eleva a altitude e o terreno se torna mais inclinado. Entretanto, um esforço amostral maior para quantificar essas diferenças seria necessário, até mesmo para quantificar o compartilhamento de outras espécies entre essas formações florestais. Veloso (1992) sugeriu que a composição florística dos fragmentos nas áreas disjuntas do maciço de Campos do Jordão é similar aos fragmentos que ocorrem nos estados do Paraná e Santa Catarina, no entanto ainda faltam estudos que abordem este assunto.

Veloso (1992) destacou que comparados aos fragmentos que ocorreriam na Serra do Itatiaia, os fragmentos de Campos do Jordão e Monte Verde estariam ainda bem conservados. Portanto, a conservação dos fragmentos de floresta de Araucária no distrito de Monte Verde é fundamental para a manutenção desta fisionomia no estado de Minas Gerais e futuros estudos poderão contribuir para o conhecimento das relações florísticas com as formações florestais da região sul.

CAMPOS DE ALTITUDE

Os campos de altitude são formações dominadas por gramíneas, submetidos a um clima frio e úmido, restritos às áreas elevadas do sudeste brasileiro, entre os estados de Santa Catarina e Minas Gerais/Espírito Santo. São encontrados exclusivamente sobre blocos ígneos soerguidos ou sobre rochas metamórficas, ocorrendo nos gnaisses arqueanos na Serra do Caparaó, no sul da Serra da Mantiqueira nos granitos do Proterozóico Recente, nos gnaisses granitóides na Serra dos Órgãos, e em rochas plutônicas alcalinas do Cretáceo Recente no maciço Itatiaia-Passa Quatro, região central da Serra da Mantiqueira (Safford 1999).

Fisionomicamente os campos de altitude são um mosaico de arbustos (especialmente, Asteraceae, Melastomataceae e Myrtaceae), com pequenas árvores

com copas curtas (ex: *Escallonia*, *Weinmannia*, *Rapanea*, *Symplocos*, *Maytenus*, *Roupala*) em conjunto com uma matriz mais ou menos contínua de gramíneas cespitosas (*Cortaderia*, *Calamagrostis*, *Andropogon*) e bambus (*Chusquea* ssp.), com uma esparsa cobertura de ervas e pteridófitas (Safford 1999).

Em Monte Verde, os campos de altitude encontram-se atualmente bastante degradados, não se observando áreas totalmente cobertas por gramíneas, como é típico destas fisionomias. Áreas brejosas ainda podem ser observadas, sendo habitat típico de várias espécies. Essas fisionomias continuam recebendo grande impacto no distrito, comprometendo várias espécies de distribuição restrita. Mesmo assim, um número representativo de espécies pôde ser coletado, apesar da adiantada degradação destas áreas em Monte Verde, registrando-se, inclusive, uma nova ocorrência para a região sudeste. Mas o número de espécies coletadas para esta fisionomia está muito aquém dos apresentados por Safford (1999), que registrou no platô do Itatiaia mais de 550 espécies e, para os campos da Serra dos Órgãos, cerca de 450 espécies. Com certeza, muitas espécies desta fisionomia em Monte Verde já se extinguíram localmente.

Pode-se observar que famílias como Asteraceae, Melastomataceae, Iridaceae, Cyperaceae, Leguminosae, Melastomataceae e Verbenaceae foram bem representadas nos Campos de Altitude em Monte Verde. O número de espécies da família Poaceae foi subestimado neste levantamento, comprometido principalmente pelo adiantado nível de degradação destes campos. Entre os táxons herbáceos destaca-se o gênero *Sisyrinchium* com quatro espécies, e entre os táxons arbustivos destacamos os gêneros *Baccharis*, *Tibouchina* e *Vernonia* por apresentarem elevada riqueza em ambientes alto-montanos. *Baccharis* apresentou um grande número de espécies neste levantamento, e esteve presente em todas as fisionomias vegetacionais de Monte Verde. A família Iridaceae destaca-se como bom exemplo da riqueza dos campos de altitude e demonstram a importância da conservação deles para a manutenção da riqueza e endemismos da Floresta Atlântica. Entre as seis espécies coletadas neste levantamento, três merecem destaque: *Calydorea campestre*, típica de formações alto-montanas, *Sisyrinchium palmifolium* ocorrente também nos campos do sul, mas raro nas formações campestres do sudeste e, *Trimezia spathata* var. *spathata*

típica de formações campestres, mas ocorrendo com baixa densidade (com.pess. Nádia Chukr).

Petunia mantiqueirensis (Fig. 8b) representa uma espécie endêmica da região de Camanducaia e Monte Verde. Sua distribuição atual é relictual e representa o limite setentrional da distribuição do gênero *Petunia* no Brasil, com a maioria das espécies restritas à região sul (Stehmann 1998). Durante este levantamento, observou-se somente um indivíduo desta espécie em uma área campestre a cerca de 1.800m de altitude. Stehmann (1998) informou que as poucas populações conhecidas estão confinadas a altitudes superiores a 1.200m de altitude e habitam locais parcialmente sombreados, na zona ecotonal entre o campo e a borda da floresta. Este autor citou que a especiação para este gênero possivelmente foi decorrente de um processo de diferenciação morfológica ocorrida após o isolamento geográfico.

Brade (1951) descreveu os campos de altitude ocorrentes na Serra da Bocaina como a formação mais extensa da região elevada desta serra. Citou que além de um grande número de espécies de Poaceae e Cyperaceae, há grande predomínio de espécies de Asteraceae e Melastomataceae. Para as áreas mais secas, também citou Polygalaceae, Verbenaceae e Iridaceae, entre outras, como bem representativas. Nas áreas úmidas, ocorreriam também outras Cyperaceae, Xyridaceae e Eriocaulaceae. Duas espécies, também coletadas em Monte Verde, *Lobelia exaltata* e *Microlepis oleifolia*, foram citadas em áreas úmidas da Serra da Bocaina.

Gêneros pertencentes às famílias Primulaceae, Gentianaceae, Asteraceae e Ranunculaceae foram registrados a uma altitude superior a 4450m nos Alpes. (Korner 1999). Algumas espécies destas famílias também puderam ser coletadas neste levantamento. *Anagallis filiformis* (Primulaceae) é um exemplo de erva típica de formações campestres e afloramentos rochosos em áreas elevadas, ocorrendo desde o Uruguai, e alcançando o sudeste brasileiro (Lourteig 1967). Outra espécie, *Ranunculus flagelliformis* (Ranunculaceae) apresenta ampla distribuição na América, ocorrendo principalmente em locais de grande umidade em áreas elevadas, como em Monte Verde. *Ranunculus repens* é uma espécie européia introduzida, e apresenta comportamento ruderal nas áreas de altitude (Lourteig 1967).

As condições climáticas e pedológicas dos campos de altitude teriam selecionado várias espécies que neles ocorrem, sendo um motivo para o elevado

endemismo registrado nestas fisionomias. Safford (1999) registrou que a família Ericaceae seria bem representada no ecótono campo-floresta de neblina. Esta família esteve bem representada, considerando todas as fisionomias. Estas responderiam bem às condições ambientais em ambientes alto-montanos, onde há alta intensidade luminosa, altos índices de umidade, temperaturas baixas e solo ácido, que são condições ótimas para seu desenvolvimento fisiológico (Luteyn 1989 apud Safford 1999).

Existem divergências nomenclaturais entre as classificações propostas para os campos rupestres e os campos de altitude. Estes, a princípio, foram tratados como sinônimos e chamados como campos alpinos (Sampaio 1934, Barreto 1949, Magalhães 1966). Rizzini (1979) tratou extensamente sobre fisionomias campestres, descrevendo-as dentro da categoria “campos limpos”, reconhecendo como diferentes os campos rupestres, denominados como campos quartzíticos ou campo limpo serrano, e os campos de altitude, denominados campos altimontanos ou campo limpo planáltico. Eiten (1983) distinguiu campo rupestre e campo montano, relacionando a existência do primeiro ao substrato e do segundo a um clima subtropical ou temperado. Semir (1991) sugeriu a utilização dos termos “Complexos Rupestres de Quartzito” e “Complexos Rupestres de Granito” para a vegetação campestre da Cadeia do Espinhaço e da Serra da Mantiqueira e do Mar, respectivamente. Veloso (1992) tratou os campos de altitude como “refúgios vegetacionais” ou “comunidades relíquias”.

A maioria das famílias listadas para os campos de altitude de Monte Verde está presente tanto no campo rupestre (Giulietti *et al.* 1987, Peron 1989), bem como nos campos sulinos (Rambo 1956). Entretanto, a similaridade ao nível genérico e de espécies é bem maior entre os campos de altitude e os campos sulinos, destacada por espécies das famílias Berberidaceae, Geraniaceae e Ranunculaceae, ausentes nos campos rupestres. Rizzini (1979) citou *Barbacenia*, *Calea*, *Diclieuxia*, *Diplusodon*, *Eremamthus*, *Kielmeyera*, *Lavoisiera*, *Lychnophora*, *Microlicia*, *Paepalanthus*, *Vellozia*, *Xyris*, dentre outros, como gêneros de elevada riqueza nos campos rupestres, estando estes ausentes ou pouco representados nos campos de altitude do sudeste.

Safford (1999) sugeriu haver similaridades entre os páramos andinos e os campos de altitude do sudeste. Verificamos haver similaridades entre famílias e gêneros nestes ambientes, onde 68 famílias e 96 gêneros foram comuns, comparados

com a listagem publicada por Luteyn (1999). Dezesete espécies foram comuns entre estas formações, sendo que entre essas espécies, algumas apresentam comportamento ruderal ou são introduzidas, como *Chaptalia nutans*, *Gamochaeta americana*, *Arenaria lanuginosa*, *Trifolium repens*, *Hypoxis decumbens*, *Poa anua*, *Fragaria vesca*, *Galium hypocarpium* e *Achyrocline satuireioides*, enquanto as outras são freqüentes em áreas de altitude do sudeste, como *Baccharis brachylaenoides*, *Cuscuta grandiflora*, *Hybanthus parviflorus*, *Myrsine coriacea*, *Myrsine umbellata*, *Peperomia galioides*, *Ranunculus fragelliformes* e *Sisyrinchium micranthum*.

Entretanto, Ribeiro (2002) demonstrou haver diferenças na representatividade de formas de vida entre os campos de altitude e páramos. Explicou estas diferenças destacando que a sazonalidade distingue bem estes ambientes. Os campos de altitude estariam submetidos a um clima sazonal, tanto em relação à temperatura, quanto em umidade, enquanto os páramos estariam submetidos à temperaturas médias mensais quase constantes ao longo dos anos, e temperaturas abaixo de 0°C quase todas as noites.

A conservação desta fisionomia em Monte Verde está fortemente comprometida. Azevedo (1962) já destacava a ocorrência de áreas campestres na região do distrito de Monte Verde, antigamente conhecida como “Campos do Jaguarí”. Mas, não houve nenhuma política que se preocupasse com a conservação destas fisionomias, talvez por não se conhecer ainda a riqueza e a importância biológica dos campos de altitude.

AFLORAMENTOS ROCHOSOS

Um número representativo de espécies foi coletado nos Afloramentos Rochosos em Monte Verde. Geralmente registra-se um número pequeno de espécies nestes ambientes, pela grande dificuldade de instalação dos indivíduos, por ser o solo raso ou ausente (Meirelles 1996, Ribeiro 2002), estando o estabelecimento das espécies restringido pela capacidade de se instalar sobre a rocha nua. Após a instalação, estas espécies poderão formar “ilhas”, onde ocorrerá acúmulo de matéria orgânica, possibilitando a instalação posterior de outras espécies (Meirelles 1996).

Os afloramentos rochosos podem comportar flora muito distinta da encontrada na vegetação do entorno (Sarhou & Villiers 1998, Bartholtt *et al.* 1993, Meirelles 1996, Ribeiro 2002). Em Monte Verde, os Afloramentos Rochosos não estão em contato com

a matriz campestre, mas sim envolto por matriz florestal. O número de espécies coletadas neste levantamento foi próximo ao número de espécies fanerogâmicas coletadas por Meirelles (1996) em Atibaia, SP, onde os afloramentos também estão envolto por matriz florestal. Caiafa (2002) demonstrou haver compartilhamento de espécies entre o afloramento e a vegetação do entorno. Das espécies coletadas nos Afloramentos Rochosos, 44 espécies ocorreram somente nestes, enquanto 36 foram compartilhadas com as outras formações. Estas espécies podem estar sendo favorecidas pelo seu caráter heliófilo, e pela constituição da ilhas de vegetação, que recebem partículas de solo advindas da mata de entorno, quando acima do afloramento. Portanto, a rocha aflorada restringe a ocorrência de várias espécies, mas é habitat típico de várias outras, apresentando alto grau de endemismo (Meirelles *et al.* 1999).

Outras espécies arbustivas, listadas para a Floresta Alto-Montana ocorreram preferencialmente na borda dos afloramentos como *Abatia glabra*, *Dasyphyllum fragellare*, *Verbesina glabrata*, *Lantana fucata* e *Crotalaria aff. vitellina*.

Observou-se que somente *Octomeria* sp. foi capaz de se instalar sobre a rocha nua. *Aechmea disticantha*, uma espécie que ocorre como epífita e no solo na Floresta Alto-Montana, pode ser a principal espécie fundadora das ilhas de vegetação em Monte Verde. Tapetes de monocotiledôneas puderam ser observados e, naqueles com maior umidade, observou-se principalmente espécies de Cyperaceae. *Trilepis lhotzkiana*, espécie indicada por Caiafa (2002) como a mais freqüente formadora de tapete de monocotiledôneas ou ilhas de vegetação em vários afloramentos no sudeste não foi observada no distrito.

Duas famílias destacam-se entre aquelas com maior número de espécies, Cyperaceae e Orchidaceae; esta última, muito rica em levantamentos florestais, principalmente na Floresta Atlântica de Encosta (Fontoura *et al.* 1997, Mamede *et al.* 2001). A riqueza das famílias deste levantamento foi similar ao levantamento realizado para a vegetação rupícola para a Serra do Itatiaia (Ribeiro 2002) e em Atibaia (Meirelles 1996). Os afloramentos em Monte Verde, comparados aos afloramentos rochosos da Serra do Itatiaia, diferem principalmente pela alta representatividade da família Poaceae neste último, devido à matriz campestre em que estão inseridos e, dos afloramentos em Atibaia, pela representatividade da família Bromeliaceae. Asteraceae,

Bromeliaceae, Melastomataceae, Orchidaceae e Poaceae destacam-se como as famílias mais bem representadas nos afloramentos rochosos no sudeste (Meirelles 1996, Safford & Martinelli 2000, Ribeiro 2002, Caiafa 2002), estando entre as famílias mais ricas nos afloramentos de Monte Verde.

Xyris wawrae exemplifica a ocorrência de populações disjuntas entre afloramentos na Serra da Mantiqueira, justificando a conservação destes em diferentes locais e regiões, principalmente por possuírem áreas relativamente pequenas, que quando sujeitas a distúrbios pode comprometer várias espécies endêmicas. *Hatiora herminiae* é outro exemplo da necessidade da conservação dos afloramentos rochosos em Monte Verde. Ela foi descrita para Campos do Jordão e representa uma espécie pouco coletada, (Batthlott & Taylor 1995), e ocorrendo com uma pequena população, apenas na Pedra do Selado.

Mesmo sendo um ecossistema frágil, com habitats únicos, possuindo elevado grau de endemismo, os afloramentos rochosos brasileiros não dispõem de legislação ambiental específica, sendo necessárias ações urgentes para sua proteção (Meirelles *et al.* 1999). Em Monte Verde, os afloramentos se destacam como grandes plataformas onde os turistas podem vislumbrar a bela paisagem oferecida pela região. Cerca de 60% das espécies que colonizam estas pedras em Monte Verde, não estão presentes em outras fisionomias no distrito. Entretanto, em conjunto com a Floresta Alto-Montana, os afloramentos rochosos representam as fisionomias mais impactadas pelo turismo e pela presença de animais domésticos em Monte Verde, sendo necessário planos que viabilizem a curto prazo a conservação desta áreas.

Por fim, vale mencionar que, de acordo com Costa *et al.* (1998), a região de Camanducaia – Monte Verde, destaca-se como uma área de importância biológica “muito alta”, pelo elevado endemismo de plantas da Serra da Mantiqueira, pela ocorrência de plantas, mamíferos e aves ameaçados de extinção, por haver significativos remanescentes de vegetação nativa, além da beleza paisagística. Esses autores recomendam o estímulo ao desenvolvimento de atividades menos impactantes, a fiscalização do extrativismo, o incentivo a investigação científica e criação de Unidades de Conservação. Ainda, consideram as pressões antrópicas mais evidentes como o reflorestamento, a especulação imobiliária e a agropecuária, os agravantes da conservação da biodiversidade em Monte Verde.

CONCLUSÕES

Nosso levantamento vem confirmar as razões da importância da conservação da vegetação de Monte Verde e acrescentar outros aspectos como:

1. O elevado número de espécies coletadas, 444 espécies, muitas delas endêmicas de formações vegetacionais alto-montanas ou com distribuição restrita, justifica a conservação dessas fisionomias para a manutenção da diversidade de espécies vegetais da Floresta Atlântica;
2. O número elevado de espécies exclusivas de cada fisionomia vegetacional, demonstra a necessidade da conservação das diferentes fisionomias para a conservação da diversidade dentro dos ambientes alto-montanos;
3. A ocorrência de espécies com identificação duvidosa como *Chusquea* aff. *meyeriana* e *Solanum* sp1. exemplificam a necessidade de estudos científicos mais extensos, pois devem ainda existir mais táxons novos nessas áreas;
4. A quantidade de ocorrências novas para o estado de Minas Gerais foi também elevada, destacando-se espécies com distribuição disjunta entre outras áreas elevadas da Serra da Mantiqueira e Monte Verde e desta última com outras formações vegetacionais sulinas, como exemplificam *Desmodium triarticulatum*, *Eryngium dusenii* e *Solanum cassioides*.
5. *Petunia mantiqueirensis* representa uma espécie endêmica da região de Camanducaia – Monte Verde, sendo necessário estudos reprodutivos e populacionais para a conservação desta espécie, que em Monte Verde foi coletada nos campos de altitude que representam a fisionomia mais degradada do distrito.
6. Deve-se registrar que algumas espécies com distribuição restrita apresentam populações pequenas, sendo, portanto, importante proteger as áreas em que ocorrem no distrito;

7. E pela elevada altitude registrada no distrito de Monte Verde, sua vegetação representa um dos extremos da zanação vegetacional, fortemente influenciados pelas mudanças climáticas associadas a altitude, o que conservará, também, um histórico biogeográfico que futuramente poderá elucidar questões sobre a similaridade entre as fisionomias alto-montanas do sudeste com formações do sul do Brasil e também com formações andinas.

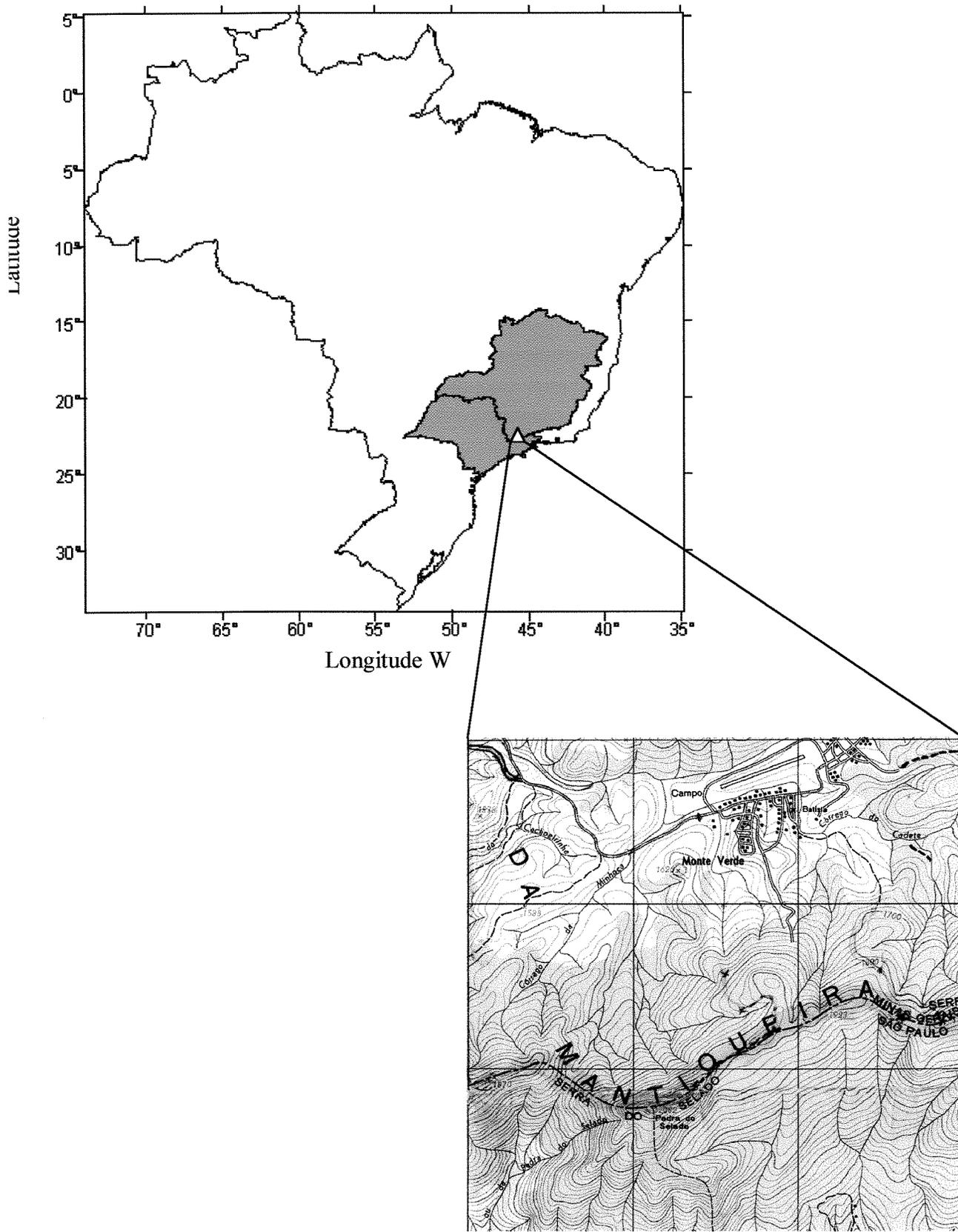


Figura 1: Localização geográfica do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.



FIGURA 2: Fisionomias da vegetação do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. (a-b) Floresta Alto-Montana, (c-d) Floresta de Araucária, (e-f) Afloramentos Rochosos.

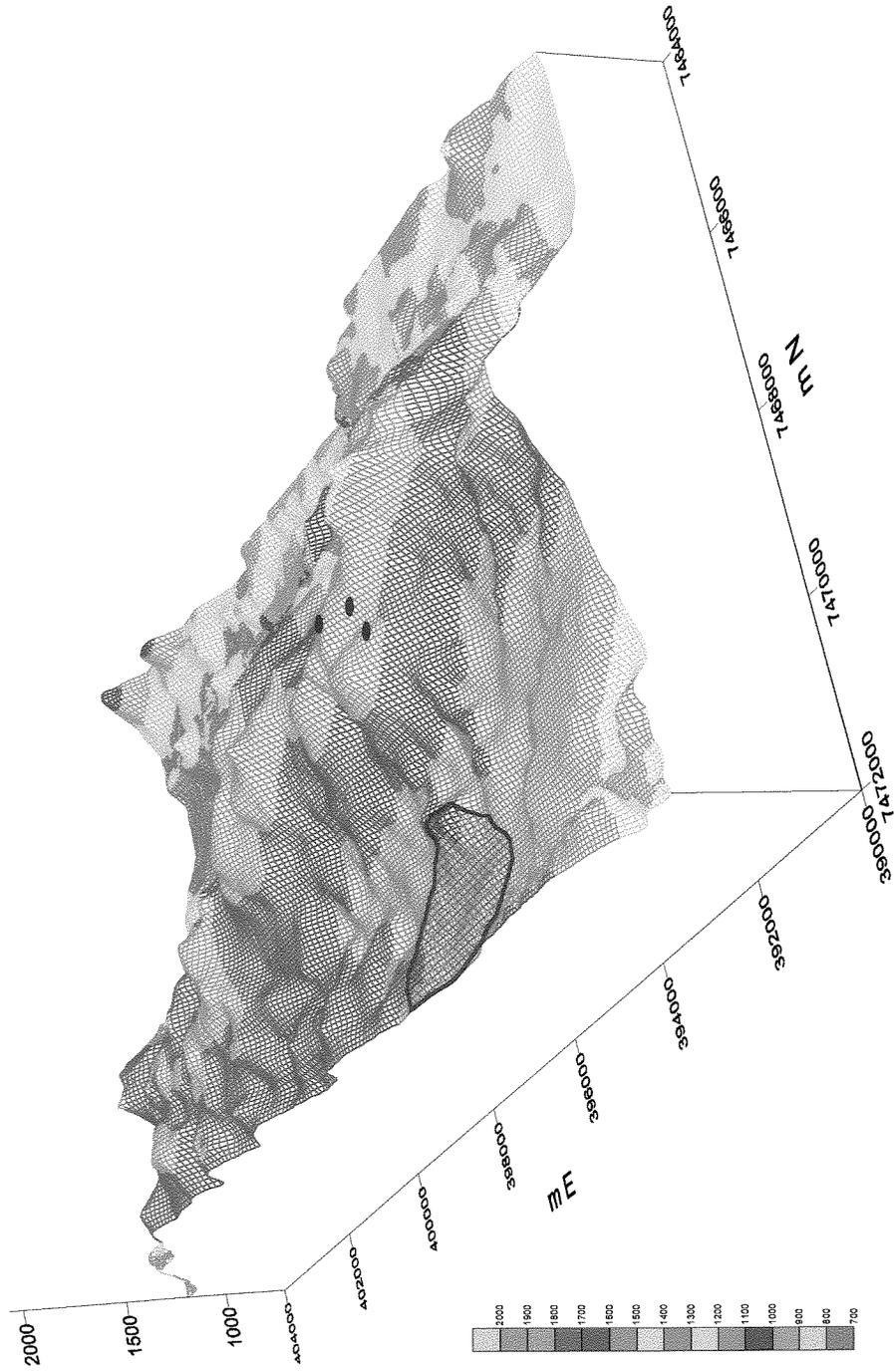


FIGURA 3: Localização aproximada das parcelas amostrais (pontos arredondados) instaladas para o levantamento sistemático das espécies arbóreas (pontos arredondados), da Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde (área demarcada em grade), Camanducaia, Minas Gerais.

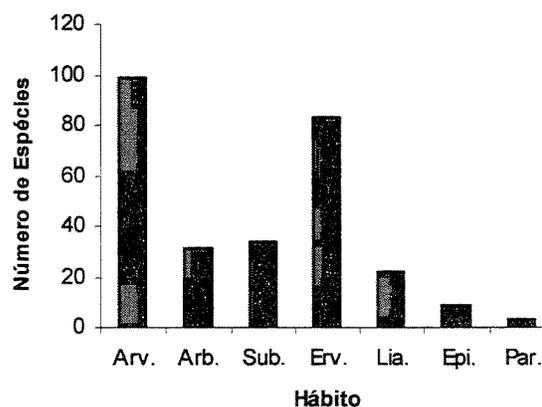
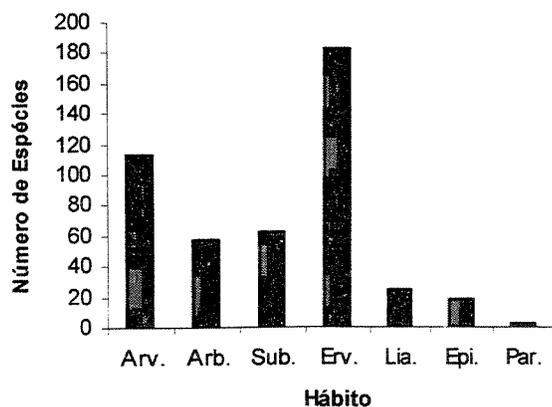


Figura 4: Número de espécies coletadas por hábito nas fitofisionomias do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. Arv.: Árvore, Arb.: Arbusto, Sub.: Subarbusto, Ev.: Erva, Lia.: Liana, Epi.: Epífita, Par.: Parasita.

Figura 7: Número de espécies coletadas por hábito na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. Arv.: Árvore, Arb.: Arbusto, Sub.: Subarbusto, Ev.: Erva, Lia.: Liana, Epi.: Epífita, Par.: Parasita.

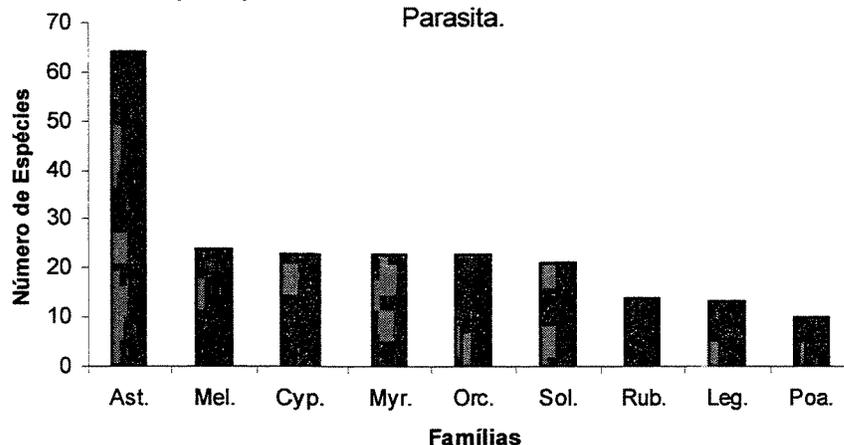


Figura 5: Famílias com maiores riquezas nas fitofisionomias do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. Ast.: Asteraceae, Mel.: Melastomataceae, Cyp.: Cyperaceae, Myr.: Myrtaceae, Orc.: Orchidaceae, Sol.: Solanaceae, Rub.: Rubiaceae, Leg.: Leguminosae, Poa.: Poaceae.

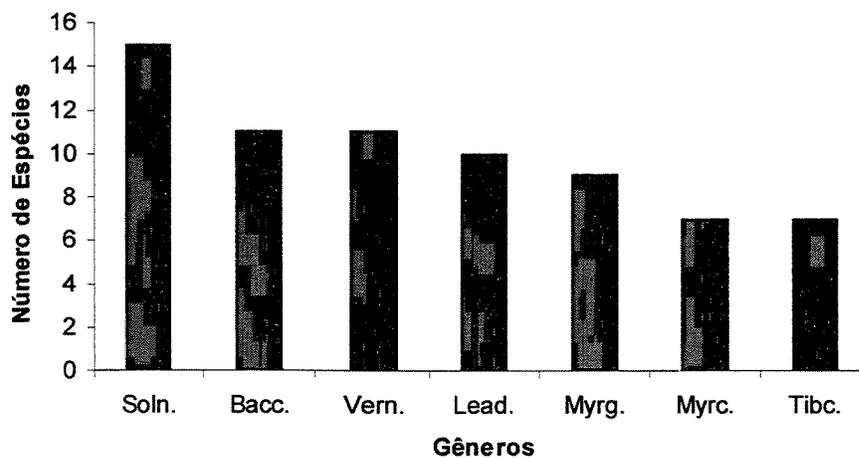


Figura 6: Gêneros com maiores riquezas nas fitofisionomias do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. Soln: *Solanum*, Bacc.: *Baccharis*, Vern: *Vernonia*, Lead.: *Leandra*, Myrg.: *Myrceugenia*, Myrc.: *Myrcia*, Tibc.: *Tibouchina*.



FIGURA 8: Algumas espécies ocorrentes no distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG., típicas de áreas elevadas. a: *Abatia glabra*, b: *Petunia mantiqueirensis*, c: *Eryngium dusennii*, d: *Crotalaria aff. vitelina*, e: *Hatiora herminiae*, f: *Ternstroemia cuneifolia*.

Tabela 1: Espécies coletadas no levantamento florístico realizado nas fisionomias vegetacionais do distrito de Monte Verde, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais. Av = árvore, Ab = arbusto, Sb = subarbusto, Ev = erva, Ln = liana, Ep = epífita, Pt = Parasita; fisionomia: 1 = Floresta de Altitude, 2 = Floresta de Araucária 3 = Afloramento Rochoso, 4 = Campo de Altitude; NCF = não coletada fértil; * coletada nos brejos; ** mais de um hábito na mesma fisionomia.

Família/Espécie	Hábito Fisionomia			No. coletor
Alstroemeriaceae				
<i>Alstroemeria cunha</i> Vell.	Ev	1		LDM873
<i>Alstroemeria isabelleana</i> Herb.	Ev		3	LDM693
<i>Bomarea edulis</i> Herb.	Ev	1		UEC64.157
Amaranthaceae				
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Ev	1		LDM964
<i>Hebanthe paniculata</i> Mart.	Ev	1		LDM1154
<i>Hebanthe pulverulenta</i> Mart.	Ev	1		LDM1203
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl.	Ev	1		LDM965
Amarylidaceae				
<i>Hippeastrum morrelianum</i> Lem.	Ev		3	LDM349
Anacardiaceae				
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Av	2	4	LDM526
Annonaceae				
<i>Guatteria australis</i> A.St.Hill.	Av	1		LDM723
<i>Rollinia emarginata</i> Schldl.	Av	1	2	LDM1033
Apiaceae				
<i>Eryngium dusenii</i> H.Wolff	Ev	1	4	LDM861
<i>Eryngium</i> sp.	Ev		3	LDM875
<i>Hydrocotyle itatiaiensis</i> Brade	Ev	1		LDM848
<i>Hydrocotyle leucocephala</i> Cham. & Schlecht.	Ev	1		LDM862
<i>Hydrocotyle quinqueloba</i> Ruiz & Pav.	Ev	1		LDM849
Apocynaceae				
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll. Arg.	Av	1		LDM735
Aquifoliaceae				
<i>Ilex amara</i> (Vell.) Loes.	Av/Ab	1	2 4	LDM812
<i>Ilex microdonta</i> Reiss.	Av	1		NCF
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Av	1	2	LDM484
<i>Ilex taubertiana</i> Reissek	Av	1		LDM788
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	Av	1		LDM634
Araceae				
<i>Asterostigma</i> cf. <i>columbrinum</i> Schott	Ev	1		LDM1183
<i>Asterostigma</i> cf. <i>lividum</i> (Lodd.) Engl.	Ev	1		LDM739

Família/Espécie	Hábito	Fisionomia	No. coletor
Araliaceae			
<i>Didymopanax calvum</i> (Cham. & Schlhtdl.) Decne. & Planch.	Av	1	LDM1062
<i>Oreopanax fulvum</i> Marchal	Av	1	NCF
Araucariaceae			
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Av	2	NCF
Asclepiadaceae			
<i>Orthosia cf. urceolata</i> E.Fourn.	Ln	1	LDM491
<i>Oxypetalum glabrum</i> (Decne.) Malme	Ln	1	LDM650
<i>Oxypetalum regnellii</i> (Malme) T.Mey.	Ln	1	LDM317
Asteraceae			
<i>Achyrocline satureoides</i> (Lam.) DC.	Ev	1 3 4	LDM1032
<i>Aspilia foliacea</i> Baker	Ev	4	LDM542
<i>Austro eupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M.King & H. Robins.	Ab	1	LDM1027
<i>Austro eupatorium silphifolium</i> (Mart.) R.M.King & H. Robins.	Sb	1	LDM1002
<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC.	Ab	1	LDM446
<i>Baccharis cf. erioclada</i> DC.	Sb	1 4	LDM970
<i>Baccharis cf. microcephala</i> (Less.) DC.	Ev	4	KIN106/02
<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.M.Barroso	Ab	1	LDM1003
<i>Baccharis oreophila</i> Malme	Av	1	LDM353
<i>Baccharis</i> sp.1	Ab	1 4	LDM689
<i>Baccharis</i> sp.2	Ab	1	LDM1187
<i>Baccharis</i> sp.3	Ab	1 4	LDM457
<i>Baccharis</i> sp.4	Ab	4	LDM529
<i>Baccharis</i> sp.5	Ev	3	LDM882
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Ev	1	LDM408
<i>Bacharidastrum triplinerve</i> (Less.) Cabrera*	Sb	4	LDM986
<i>Bidens segetum</i> Mart. ex Colla	Sb	1	LDM951
<i>Calea serrata</i> Less.	Ln	1	LDM387
<i>Campuloclinium purpurascens</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King	Ab	4	LDM984
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Busk.	Ev	4	LDM549
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polak.	Ev	1	LDM627
<i>Chevreulia stolonifera</i> Cass.	Ev	4	LDM1233
<i>Chromolaena stachyophylla</i> R.M.King & H.Robins	Ev	4	LDM553
<i>Conyza erigeroides</i> DC.	Ev	1	LDM1012
<i>Conyza notobellidiastrum</i> Griseb.	Ev	1	LDM1192
<i>Dasyphyllum fragellare</i> (Casar.) Cabrera	Ab	1	LDM275
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	Av	1	LDM497
<i>Erechitites valerianifolia</i> (Wolf) DC.	Ev	1 4	LDM410
<i>Erigeron maximus</i> Otto ex. DC.	Ev	1 2 3 4	LDM426
<i>Gamochoaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	Ev	1	LDM713
<i>Grazielia alpestris</i> (Gardn.) R. L. Esteves	Ab	1	LDM276
<i>Grazielia intermedia</i> (DC.) R.M.King & H.Robins.*	Ab	4	LDM989
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M.King & H.Robins	Ab	1	LDM1152
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Ev	3 4	LDM705
<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less.	Ev	1	LDM423
<i>Mikania camporum</i> B. L. Robins.	Ln	1	LDM1022

Família/Espécie	Hábito	Fisionomia	No. coletor
Asteraceae (cont.)			
<i>Mikania hemisphaerica</i> DC.	Ln	2	LDM999
<i>Mikania lasiandrae</i> DC.	Ln	1	LDM1059
<i>Mikania</i> sp.1	Ln	1	LDM1021
<i>Mikania ternata</i> (Vell.) B. L. Robins.	Ln	1	LDM1044
<i>Mutisia campanulata</i> Less.	Ln	1	LDM348
<i>Pentacalia desiderabilis</i> (Velloso) Cuatrec.	Sb/Ln	1 3	LDM482
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Av	1	LDM366
<i>Piptocarpha regnellii</i> (Sch.Bip.) Cabrera	Av	1	NCF
<i>Senecio brasiliensis</i> Less.	Sb	4	LDM1227
<i>Senecio icoglossus</i> DC.	Ev	3	LDM397
<i>Senecio</i> sp.1	Sb	3	LDM396
<i>Senecio</i> sp. 2*	Ev	4	W.M-F.1727
<i>Stevia</i> sp.	Sb	3	LDM008
<i>Tagetes</i> sp.*	Sb	4	KIN100/02
<i>Trixis glaziovii</i> Baker	Sb	1	LDM303
<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabr.	Ab	2	LDM439
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	Ab	1	LDM765
<i>Vernonia cephalotes</i> DC.	Ev	3	LDM543
<i>Vernonia</i> cf. <i>discolor</i> Less.	Av	1	NCF
<i>Vernonia diffusa</i> Less.	Av	1 2	LDM437
<i>Vernonia herbacea</i> (Vell.) Rusby	Ev	4	LDM558
<i>Vernonia hilariana</i> Gard.	Ab	1	LDM438
<i>Vernonia macrophylla</i> Less.	Ev	2	LDM398
<i>Vernonia nitidula</i> Less.	Ab	4	LDM1215
<i>Vernonia phaeoneura</i> Toledo	Ab	1	LDM1008
<i>Vernonia puberula</i> Less.	Av	1	LDM347
<i>Vernonia salzmanni</i> DC.	Sb	1	LDM963
<i>Vernonia tragiaefolia</i> DC.	Ev	4	LDM557
Begoniaceae			
<i>Begonia</i> sp.1	Ev	1 4	LDM981
<i>Begonia</i> sp.2	Ev	1	LDM1015
<i>Begonia</i> sp.3	Ep	1	LDM1204
Berberidaceae			
<i>Berberis laurina</i> Billb.	Av/Ab	2 4	LDM1250
Bignoniaceae			
<i>Anemopaegma</i> sp.	Ln	2	LDM824
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Av	1 2	LDM733
<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandwith	Av	1	LDM458
Bromeliaceae			
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	Ev	1 3	LDM351
<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Beer	Ep	1	LDM432
<i>Canistrum lindenii</i> Mez	Ep	1	LDM431
<i>Nidularium innocentii</i> Lem.**	Ev/Ep	1 3	LDM343
<i>Pitcairnia</i> sp.	Ev	3	LDM651

Família/Espécie	Hábito Fisionomia			No. coletor
Bromeliaceae (cont.)				
<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Sims	Ep	2		LDM1259
<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	Ev	1		LDM1029
<i>Vriesea pardalina</i> Mez	Ep	2		LDM1176
Buddlejaceae				
<i>Buddleja brasiliensis</i> Jacq. ex Spreng.	Ev	1	4	LDM429
Cactaceae				
<i>Hatiora herminiae</i> (Porto & A.Cast.) Backeb. ex Barthlott	Ev		3	LDM328
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	Ep	2		LDM825
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	Ep	1	2	LDM476
Campanulaceae				
<i>Lobelia exaltata</i> Pohl*	Ev		4	LDM 980
<i>Siphocampylus longepedunculatus</i> Pohl	Sb	1		LDM1004
<i>Siphocampylus umbellatus</i> (Kunth) G.Don	Sb	1		LDM465
<i>Siphocampylus</i> sp.1	Sb		4	LDM441
Capparaceae				
<i>Cleome</i> sp.	Ev	1		LDM1207
Caprifoliaceae				
<i>Sambucus</i> sp.	Av	2		LDM813
Caryophyllaceae				
<i>Arenaria lanuginosa</i> (Michx.) Rohrb.	Ev	1		LDM316
<i>Cerastium</i> sp.1	Ev	1	2 4	LDM644
<i>Cerastium</i> sp.2	Ev	1		LDM 680
<i>Drymaria cordifolia</i> (L.) Willd.	Ev	1		LDM289
Celastraceae				
<i>Celastrus racemosus</i> (Reissek) Loes.	Sb	1		LDM786
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	Av	1	2	LDM400
<i>Maytenus glaucescens</i> Reissek	Ab	1	2	LDM1046
Clethraceae				
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Av	1		LDM321
Clusiaceae				
<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	Sb	1	3 4	LDM313
Commelinaceae				
<i>Commelina</i> cf. <i>obliqua</i> Vahl	Ev		3	LDM797
<i>Commelina rufipes</i> var. <i>rufipes</i> Seub.	Ev	1		LDM775
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	Ev	1		LDM616
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	Ev	1		LDM774

Família/Espécie	Hábito	Fisionomia	No. coletor	
Cornaceae				
<i>Griselinia ruscifolia</i> (Clos) Taub.	Pt	1	LDM314	
Cucurbitaceae				
<i>Cyclanthera quinquelobata</i> Cogn.	Ev	3	LDM796	
Cunoniaceae				
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Av	1	LDM375	
<i>Weinmannia organensis</i> Gardner	Av	1	LDM1042	
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl	Av	1	LDM760	
Cuscutaceae				
<i>Cuscuta grandiflora</i> Kunth	Pt	1	LDM629	
Cyperaceae				
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke	Ev	3	LDM 874	
<i>Bulbostylis</i> cf. <i>consanguinea</i> (Kunth) C.B. Clarke	Ev	3	LDM 794	
<i>Bulbostylis hirtella</i> Ness	Ev	3	LDM 301	
<i>Carex bonariensis</i> Desf. ex Poir.	Ev	1	4	LDM 1190
<i>Carex brasiliensis</i> A.St.-Hil.*	Ev		4	LDM 1251
<i>Carex pseudo-cyperus</i> L.*	Ev		4	LDM 1232
<i>Carex vesca</i> C.B. Clarke	Ev	1		LDM 872
<i>Cyperus</i> cf. <i>mundtii</i> Ness	Ev		4	W.M-F.1734
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	Ev		3	KIN64/02
<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.*	Ev		4	W.M-F.1735
<i>Cyperus</i> sp.1	Ev		3	LDM306
<i>Cyperus</i> sp.2	Ev		3	LDM460
<i>Lagenocarpus triquetrus</i> (Boeck.) C.B. Clark	Ev		3	LDM312
<i>Pleurostachys</i> cf. <i>gaudichaudii</i> Brongn.	Ev	1		LDM436
<i>Pleurostachys millegrana</i> (Nees) Steud.	Ev	1		LDM 1210
<i>Pleurostachys stricta</i> Kunth	Ev	1		LDM 390
<i>Rhynchospora berterii</i> (Spreng.) C.B. Clarke	Ev		3	LDM 696
<i>Rhynchospora</i> cf. <i>setigera</i> Griseb.	Ev		4	LDM 1229
<i>Rhynchospora</i> cf. <i>subsetosa</i> C.B. Clarke	Ev		3	LDM306
<i>Rhynchospora</i> sp.1	Ev	2		LDM 1058
<i>Rhynchospora</i> sp.2	Ev		4	LDM559
<i>Schoenoplectus</i> cf. <i>californicus</i> (C.A.Mey) Soják	Ev	1		LDM407
<i>Uncinia hamata</i> (Sw.) Urb.	Ev	1		LDM 1209
Dioscoreaceae				
<i>Dioscorea campestris</i> Griseb.	Ln	1		LDM845
Elaeocarpaceae				
<i>Sloanea monosperma</i> Benth.	Av	2		NCF
Ericaceae				
<i>Agarista chlorantha</i> (Cham.) G. Don	Sb		4	LDM750
<i>Agarista oleifolia</i> (Cham.) G. Don var. <i>oleifolia</i>	Ab	2		LDM659
<i>Gaultheria chamissonis</i> Meisn.	Sb		4	LDM702

Família/Espécie	Hábito Fisionomia				No. coletor
Ericaceae (cont.)					
<i>Gaylussacia densa</i> var. <i>oblonga</i> Meisn.	Ab/Sb	1	3		LDM710
<i>Gaylussacia jordanensis</i> Sleumer	Sb		4		LDM697
<i>Gaylussacia montana</i> var. <i>angustifolia</i> (Meisn.) Sleumer	Sb		3		LDM692
<i>Gaylussacia serrata</i> (Vell.) Sleum. ex Kin.-Gouv.	Sb		3		LDM684
Eriocaulaceae					
<i>Paepalanthus</i> sp.1	Ev	1	2	3	LDM563
<i>Paepalanthus</i> sp.2	Ev		3		LDM687
<i>Paepalanthus</i> sp.3	Ev		4		LDM 1175
Erythroxylaceae					
<i>Erythroxylum</i> sp.	Ab		2	4	LDM1254
Euphorbiaceae					
<i>Alchornea triplinervea</i> Müll. Arg.	Av	1			LDM853
<i>Chamaesyce potentilloides</i> (Boiss.) Croizat	Ev			4	LDM545
<i>Croton celtidifolius</i> Baill.	Av	1			LDM490
<i>Croton organensis</i> Baill.	Av	1			LDM1177
<i>Croton palidus</i> Baill.	Sb	1	2	3 4	LDM485
<i>Euphorbia chrysophylla</i> Boiss.	Ev			3	LDM731
<i>Phyllanthus</i> sp.	Sb	1			LDM953
<i>Sapium glandulosum</i> Morong	Av	1			LDM725
Flacourtiaceae					
<i>Abatia glabra</i> Sleumer	Ab	1			LDM802
<i>Azara uruguayensis</i> (Speg.) Sleumer	Av		2		LDM531
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Av	1			NCF
<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos) Eichler	Av	1			LDM374
Geraniaceae					
<i>Viviania</i> sp.	Ev			4	LDM1258
Gentianaceae					
<i>Iribachia</i> sp.	Ev			4	LDM996
Gesneriaceae					
<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler	Ev			4	LDM751
<i>Sinningia douglassi</i> (Lindl.) Chautems	Ep		2		LDM660
<i>Sinningia gigantifolia</i> Chautems	Ev	1			LDM780
<i>Sinningia magnifica</i> (Otto & Dietr.) Wiehler	Ev			3	LDM012
Grossulariaceae					
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	Av	1			LDM954
<i>Escallonia farinacea</i> A.St.-Hil.	Ab			4	L.-Filho10679
Hypoxidaceae					
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	Ev			3	LDM894

Família/Espécie	Hábito	Fisionomia	No. coletor
Umbelliferae			
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	Av	1	LDM505
Iridaceae			
<i>Calydorea campestris</i> (Klatt) Baker	Ev	1 4	LDM753
<i>Neomarica caerulea</i> (Ker Gawl.) Sprengne*	Ev	4	LDM 1841
<i>Sisyrinchium commutatum</i> Klatt	Ev	4	LDM1235
<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	Ev	4	LDM1242
<i>Sisyrinchium palmifolium</i> L.	Ev	4	LDM1034
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	Ev	1 3 4	LDM406
<i>Trimezia spathata</i> (Klatt) Baker subesp. <i>spathata</i>	Ev	4	LDM752
Juncaceae			
<i>Juncus</i> sp.1	Ev	3	LDM302
<i>Juncus</i> sp.2	Ev	3	LDM1030
<i>Luzula ulei</i> Buchenau	Ev	1 3	LDM726
Lamiaceae			
<i>Hyptis</i> sp.1	Ab	1	LDM1039
<i>Hyptis</i> sp.2	Ev	4	LDM544
Lamiaceae sp.2	Ev	3	LDM946
Lamiaceae sp.1	Ev	1	LDM967
<i>Plumella vulgaris</i> L.	Ev	1	LDM019
Lauraceae			
<i>Nectandra barbellata</i> Coe-Teix.	Av	1 2	LDM666
<i>Nectandra grandiflora</i> Ness	Av	1	LDM519
<i>Nectandra nitidula</i> Ness	Av	1	LDM502
<i>Ocotea lobbii</i> (Meisn.) Rohwer	Av	1	LDM580
<i>Ocotea nutans</i> Mez	Av	1	LDM591
<i>Ocotea porosa</i> (Nees & C.Mart.) Barroso	Av	1	LDM454
<i>Ocotea puberula</i> Nees	Av	1 2	LDM356
<i>Ocotea vaccinioides</i> Mez	Av	1	NCF
<i>Persea pyrifolia</i> Spreng.	Av	1	NCF
Leguminosae			
<i>Camptosema scarlatinum</i> (Benth.) Bukart	Ln	1	LDM633
<i>Crotalaria aff. vitellina</i> Ker-Gawl.	Ab	1	LDM024
<i>Dalbergia foliolosa</i> Benth.	Av	1	NCF
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Av	2	LDM1222
<i>Desmodium discolor</i> Vogel	Sb	4	LDM973
<i>Desmodium triarticulatum</i> Malme	Ev	4	LDM994
<i>Eriosema heterophyllum</i> Benth.	Ev	4	LDM540
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Av	1	LDM442
<i>Lupinus paranensis</i> C.P.Sm.	Sb	4	LDM1063
<i>Mimosa scabrela</i> Benth.	Av	1	LDM514
<i>Mimosa</i> sp.	Sb	1	LDM018
<i>Senna tropica</i> (Vell.) H.S.Irwin et Barneby**	Av/Ab	1 4	LDM789
<i>Trifolium repens</i> L.	Ev	1	LDM593

Família/Espécie	Hábito Fisionomia			No. coletor
Lentibulariaceae				
<i>Utricularia reniformes</i> A.St.-Hil.	Ev		3	LDM649
Loganiaceae				
<i>Strychnos</i> cf. <i>brasiliensis</i> Mart.	Ab	1	2	LDM 1221
<i>Spigelia tetraptera</i> Taub.	Ev	1		LDM009
Loranthaceae				
<i>Struthanthus frexicaulis</i> (Mart.) Mart.	Pt	1		LDM370
Lythraceae				
<i>Cuphea</i> cf. <i>glutinosa</i> Cham. & Schtdl.	Sb	1	3	LDM016
<i>Cuphea</i> cf. <i>ingrata</i> Cham. & Schtdl.	Sb	1	2 4	LDM987
<i>Cuphea</i> cf. <i>racemosa</i> (L.f.) Spreng.*	Sb		4	LDM988
Malpighiaceae				
<i>Byrsonima</i> sp.	Av	1		LDM1253
<i>Byrsonima variabilis</i> A.Juss.	Sb		4	LDM700
<i>Heteropterys intermedia</i> (Griseb.) A. Juss.	Ln	1		LDM1024
Malvaceae				
<i>Abutilon itatiaiae</i> R.E.Fr.	Sb	1		LDM013
<i>Abutilon</i> sp.1	Av	1		LDM388
<i>Abutilon</i> sp.2	Ab	1		LDM1026
<i>Krapovickasia macrodon</i> (DC.) Fryxell	Ev		4	LDM547
Malvaceae sp.2	Ab		4	LDM1035
Melastomataceae				
<i>Cambessedesia espora</i> subesp. <i>ilicifolia</i> A.B.Martins	Sb		4	LDM548
<i>Leandra</i> sp.1	Av	1		LDM1041
<i>Leandra</i> sp.2	Sb	1		LDM856
<i>Leandra</i> sp.3	Sb		2	LDM810
<i>Leandra</i> sp.4	Ab	1		LDM741
<i>Leandra</i> sp.5	Av	1		LDM602
<i>Leandra</i> sp.6	Sb		2	LDM809
<i>Leandra</i> sp.7	Ab/Sb	1	3	LDM327
<i>Leandra</i> sp.8	Ab	1		LDM769
<i>Leandra</i> sp.9	Sb	1		LDM855
<i>Leandra</i> sp.10	Sb		4	LDM554
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	Av	1		LDM359
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Av	1		LDM1076
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	Av	1		LDM722
<i>Microlepis oleifolia</i> Triana	Sb		3	LDM885
<i>Rhynchantera brachyrhyncha</i> Cham.	Ev		3	LDM838
<i>Tibouchina fothergillae</i> (Sch. et Mart. ex DC.) Cogn.**	Av/Ab	1		LDM1031
<i>Tibouchina frigidula</i> Cogn.	Ab		4	LDM887
<i>Tibouchina hospita</i> Cogn.	Ev		3	LDM878
<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn.	Av	1		LDM1010

Família/Espécie	Hábito	Fisionomia				No. coletor
Melastomataceae (cont.)						
<i>Tibouchina</i> sp.1	Ab/Sb	1	3	4		LDM500
<i>Tibouchina</i> sp.2	Ab/Sb		3	4		LDM886
<i>Tibouchina</i> sp.3	Ab		3			LDM701
<i>Trembleya phlogiformes</i> DC.	Sb		3			LDM839
Meliaceae						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Av	1				LDM379
Monimiaceae						
<i>Macropelus ligustrinus</i> var. <i>dentata</i> Perkins	Av	1				LDM955
<i>Mollinedia micrantha</i> Perkins	Av	1	2			LDM401
Myrsinaceae						
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Ab			4		LDM1226
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	Av	1				LDM487
<i>Myrsine lineata</i> (Mez) Imkhan.	Ab	1	2			LDM757
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Av	1	2			LDM342
Myrtaceae						
<i>Calyptanthus</i> cf. <i>loranthifolia</i> DC.	Av	1				LDM466
<i>Calyptanthus grandifolia</i> var. <i>rufa</i> (Berg.) D.Legrand	Av	1	2			LDM745
<i>Campamonesia pubescens</i> (DC.) O.Berg	Ab			4		LDM546
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Av	1				LDM764
<i>Eugenia</i> sp.1	Av	1				NCF
<i>Myrceugenia alpigena</i> (DC.) Landrum*	Ab			4		KIN137/02
<i>Myrceugenia brevipedicellata</i> (Burret) Legrand et Kausel	Av	1				LDM463
<i>Myrceugenia hoehnei</i> (Burret.) Legrand et Kausel**	Av/Ab	1				LDM681
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) Legrand et Kausel	Av		2			LDM1150
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Camb.) O.Berg	Av	1				LDM377
<i>Myrceugenia ovalifolia</i> (O.Berg) Landrum	Av	1				LDM386
<i>Myrceugenia ovata</i> (Hook. et Arn.) O.Berg	Av	1				LDM435
<i>Myrceugenia pilotantha</i> (Kiaersk.) Landrum	Av	1				LDM831
<i>Myrceugenia scutellata</i> Legrand	Av	1				LDM609
<i>Myrcia arborescens</i> O.Berg.	Av	1	2			LDM630
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	Av	1	2			LDM717
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Av	1	2			LDM504
<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.*	Ab			4		KIN121/02
<i>Myrcia kunthiana</i> (Berg) Kiaersk.	Av	1				LDM575
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	Av	1	2			LDM678
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	Av		2			LDM826
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	Av	1				LDM357
<i>Siphoneugena dussii</i> (Krug et Urb.)C.Proença	Av	1				LDM599
Oleaceae						
<i>Ligustrum</i> sp.	Av		2			LDM820
Onagraceae						
<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	Ab/Sb	1	2	3	4	LDM 324
<i>Ludwigia elegans</i> (Cambess.) H.Hara	Sb	1			4	LDM857

Família/Espécie	Hábito Fisionomia			No. coletor
Orchidaceae				
<i>Cyclopogon</i> sp.1	Ev	1		LDM478
<i>Cyclopogon</i> sp.2	Ev	1		LDM844
<i>Cranichis candida</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	Ev	1		LDM285
<i>Govenia utriculata</i> (Sw.) Lindl.	Ev	1		LDM842
<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.	Ev	1		LDM864
<i>Habenaria</i> sp.1	Ev		3	LDM890
<i>Habenaria</i> sp.2	Ev		3	LDM895
<i>Habenaria</i> sp.3	Ev		3	LDM971
<i>Hapalorchis micranthus</i> (Barb.Rodr.) Hoehne	Ev	1		LDM284
<i>Malaxis parthonii</i> C.Morren	Ev	1		LDM714
<i>Maxillaria</i> sp.	Ev/Ep	2	3	LDM403
<i>Octomeria</i> sp.	Ev		3	LDM694
<i>Oncidium</i> cf. <i>pirarense</i> Rchb.f.	Ev		3	LDM027
<i>Oncidium cogniauxianum</i> Schltr.	Ep	2		LDM974
<i>Oncidium loefgrenii</i> Cogn.	Ep	1		LDM1037
<i>Oncidium longicornu</i> Mutel	Ep	2		LDM754
<i>Oncidium welteri</i> Pabst	Ep	1		LDM833
<i>Pelexia oestrifera</i> (Rchb.f & Warm.) Schltr.	Ev		3	LDM005
<i>Pleurothallis</i> sp.1	Ep	2		LDM1214
<i>Pleurothallis</i> sp.2	Ep	2		KIN85/02
<i>Prescottia stachyodes</i> (Sw.) Lindl.	Ev	1		LDM1083
<i>Sophranitis coccinea</i> (Lindl.) Rchb.f.	Ep	1		LDM469
<i>Zygopetalum</i> sp.	Ev		3	KIN107/02
Oxalidaceae				
<i>Oxalis</i> cf. <i>corniculata</i> L.	Ev	1		LDM784
<i>Oxalis confertissima</i> ssp. <i>eriodados</i> (Progel) Lourteig	Ev		4	LDM1260
<i>Oxalis rupestris</i> A.St.-Hil.	Ev		3	LDM648
Passifloraceae				
<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan	Ln	1		LDM020
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Ln	1		LDM664
<i>Passiflora mendoncaei</i> Harms	Ln	1		LDM665
Phytolacaceae				
<i>Phytolaca thyrsoiflora</i> Fenzl.	Sb	1		LDM614
Piperaceae				
<i>Peperomia</i> sp.1	Ev	1		LDM512
<i>Peperomia</i> sp.2	Ev	1	3	LDM486
<i>Peperomia</i> sp.3	Ev	1		LDM859
<i>Peperomia</i> sp.4**	Ev/Ep	1		LDM424
<i>Peperomia</i> sp.5	Ev		3	LDM014
<i>Piper</i> sp.1	Sb	1	2	LDM495
<i>Piper</i> sp.2	Sb	1		LDM1078
Plantaginaceae				
<i>Plantago guilleminiana</i> Decne.	Ev	1	4	LDM645

Familia/Espécie	Hábito Fisionomia				No. coletor
Plantaginaceae (cont.)					
<i>Plantago tomentosa</i> Lam.	Ev	1	2		LDM1211
Poaceae					
<i>Agrostis lenis</i> Roseng., Arill. & Izag.	Ev		3		LDM325
<i>Axonopus</i> sp.	Ev		3		LDM870
<i>Chusquea</i> aff. <i>meyeriana</i> Rupr. ex Döll	Av	1			LDM1020
<i>Chusquea leptophylla</i> Nees	Av	1			LDM1181
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Sedde	Ev		4		LDM556
<i>Eragrostis</i> sp.	Ev		3		LDM655
<i>Ichnanthus</i> sp.1	Ev	1			LDM1018
<i>Ichnanthus</i> sp.2	Ev	1			LDM966
<i>Panicum</i> sp.	Ev		3		LDM891
<i>Poa annua</i> L.	Ev	1			LDM291
Podocarpaceae					
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	Av	1	2		LDM530
Polemoniaceae					
<i>Cobaea scandens</i> Cav.	Ln	1			LDM977
Polygalaceae					
<i>Polygala campestris</i> Gardner	Ev		3		LDM688
<i>Polygala</i> cf. <i>laureola</i> A. St.-Hil. & Moq.	Ev	1	2	3 4	LDM031
<i>Polygala cneoreum</i> A.St.-Hil.	Ev		3		LDM300
<i>Polygala lancifolia</i> A.St.-Hil. & Moq.	Ev	1	3		LDM332
<i>Polygala</i> cf. <i>linoides</i> Poir.	Ev		3	4	LDM976
Polygonaceae					
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth	Ev	1	2	4	LDM997
<i>Polygonum capitatum</i> Ham. ex D.Don	Ev		3		KIN75/02
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.*	Ev		4		W.M-F.1736
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott*	Ev		4		LDM995
Primulaceae					
<i>Anagallis filiformis</i> Cham. et Schtdl.	Ev		3		LDM001
Proteaceae					
<i>Euplassa itatiaiae</i> Sleumer	Av	1			LDM761
<i>Roupala rhombifolia</i> Mart. ex Meisn.	Av	1			LDM456
Ranunculaceae					
<i>Anenome sellowii</i> Pritz.	Ev	1			LDM295
<i>Clematis dioica</i> L.	Ln	1			LDM287
<i>Ranunculus flagelliformis</i> Sm.	Ev		4		LDM1196
<i>Ranunculus repens</i> L.	Ev		4		LDM025
Rhamnaceae					
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	Av	1	2		LDM790

Família/Espécie	Hábito Fisionomia			No. coletor
Rosaceae				
<i>Fragaria vesca</i> L.	Ev	1		LDM587
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Av	1		LDM1050
<i>Rubus erythrocladus</i> Mart.	Sb	1		LDM468
Rubiaceae				
<i>Borreria</i> sp.1	Ev	1	3	LDM773
<i>Coccocypselum condalia</i> Pers.	Ev	1		LDM004
<i>Declieuxia</i> sp.	Ev		4	LDM703
<i>Galianthe</i> sp.1	Ev		3	LDM803
<i>Galianthe vaginata</i> E.L.Cabral & Bacigalupo	Ev	1	3	LDM608
<i>Galium ciliatum</i> Ruiz & Pav.	Ev	1		LDM868
<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Closs.	Ev	1		KIN90/02
<i>Galium valantioides</i> M.Bieb.	Ev	1		LDM331
<i>Psychotria sessilis</i> (Vell.) Müll.Arg.	Av	1	2	LDM339
<i>Psychotria stachyoides</i> Benth.	Sb	1		LDM674
<i>Psychotria suterella</i> Müell-Arg.	Ab	1		LDM414
Rubiaceae sp.1	Ev		3	LDM896
Rubiaceae sp.2	Ev		3	LDM877
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Ab	1	2	LDM748
Rutaceae				
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Av		2	NCF
Sabiaceae				
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	Av	1		LDM1061
Sapindaceae				
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Av	1		LDM288
<i>Paullinia</i> sp.	Ln	1		LDM1163
Sapotaceae				
<i>Chrysophyllum</i> cf. <i>marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk	Av	1		NCF
Scrophulariaceae				
<i>Mercadonia procumbens</i> (Mill.) Small	Ev		3 4	LDM732
<i>Vellosiella dracocephaloides</i> Baill.	Ev	1		LDM673
<i>Veronica</i> sp.	Ev	1	3	LDM1239
Smilacaceae				
<i>Smilax</i> sp.	Ln	1		LDM1023
Solanaceae				
<i>Aureliana fasciculata</i> (Vell.) Sendtn.	Av	1		LDM768
<i>Brunfelsia</i> sp.	Sb	1	2	LDM1120
<i>Calibrachoa linooides</i> (Sendtn.) Wijsman	Ev	1	2 4	LDM819
<i>Petunia mantiqueirensis</i> T.Ando & Hashim.	Ev		4	LDM1195
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	Sb	1		LDM416
<i>Cestrum corymbosum</i> var. <i>hirsutum</i> Francey				

Família/Espécie	Hábito	Fisionomia	No. coletor
Solanaceae (cont.)			
<i>Solanum caeruleum</i> Vell.	Ab	1	LDM1045
<i>Solanum cassioides</i> L.B.Sm. & Downs	Av	1 2	LDM815
<i>Solanum diploconos</i> (Mart.) Vell.	Sb	1	LDM724
<i>Solanum enantiophyllum</i> Bitter	Sb	1 3	LDM586
<i>Solanum evonymoides</i> Sendtn.	Av	1	LDM668
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	Av	1 2	LDM440
<i>Solanum guaraniticum</i> A.St.-Hil.	Ab	1 4	LDM740
<i>Solanum inodorum</i> Vell.	Ln	2	LDM818
<i>Solanum megalochiton</i> Sendtn.	Sb	2	LDM405
<i>Solanum melissarum</i> Bohs	Ab	1	LDM493
<i>Solanum vaillantii</i> Dunal	Sb	1	LDM728
<i>Solanum velleum</i> Thunb.	Av	1	LDM744
<i>Solanum</i> sp.1	Av/Ab	1 4	LDM1249
<i>Solanum</i> sp.2	Sb	1	LDM1205
<i>Solanum</i> sp.3	Sb	2	LDM1036
Styracaceae			
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Av	2	LDM811
Symplocaceae			
<i>Symplocos celastrinea</i> Mart. ex Miq.	Av	1	LDM958
<i>Symplocos falcata</i> Brand	Av	1	LDM604
<i>Symplocos pentandra</i> Orch.	Ab	4	LDM1256
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Av	2	LDM823
Theaceae			
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrader) H.Keng	Av	1 2	LDM524
<i>Temstroemia cuneifolia</i> Gardner	Ab	1	LDM1307
Thymelaeaceae			
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling**	Av/Ab	1 2	LDM305
Tiliaceae			
<i>Triumfetta</i> sp.	Ab	2	LDM1036
Turneraceae			
<i>Turnera</i> sp.	Sb	4	LDM1081
Valerianaceae			
<i>Valeriana scandens</i> L.	Ln	1	LDM492
Verbenaceae			
<i>Aegiphila obducta</i> Vell.	Av	2	LDM1072
<i>Glandularia phlogiflora</i> (Cham.) Schnack & Covas*	Ev	4	LDM525
<i>Glandularia</i> sp.2*	Sb	4	LDM993
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	Sb	1 3	LDM336
<i>Verbena litoralis</i> Kunth*	Sb	4	LDM985
<i>Verbena</i> sp.1	Ev	1	LDM642

Família/Espécie	Hábito Fisionomia			No. coletor
Verbenaceae (cont.)				
<i>Verbena</i> sp.2*	Ev		4	KIN130/02
Violaceae				
<i>Anchieta pyrifolia</i> (Mart.) G.Don	Ln	1		LDM1179
<i>Hybanthus parviflorus</i> (Mutis ex. L.f.) Baill.	Ev		4	LDM1243
<i>Viola subdimidiata</i> A.St.- Hil.	Ev	1		LDM782
Winteraceae				
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Av	1 2	4	LDM467
Xyridaceae				
<i>Xyris rigida</i> Kunth	Ev		3	LDM777
<i>Xyris wawrae</i> Heimerd	Ev		3	LDM686

Tabela 2: Número de espécies compartilhadas entre as fisionomias vegetacionais do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

Fisionomia	Floresta	Araucária	Afloramento	Campo
Floresta	208	41	22	28
Araucária	41	32	6	12
Afloramento	22	6	58	11
Campo	28	12	11	68

Tabela 3: Número de famílias, gêneros e espécies por fisionomia vegetal do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

Fisionomia	Famílias	Gêneros	Espécies
Floresta de Altitude	80	175	276
Floresta de Araucária	36	62	77
Afloramento Rochoso	35	56	86
Campo de Altitude	44	76	103

Tabela 4: Famílias mais representativas em número de espécies por fisionomia vegetal do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

Floresta de Altitude	Floresta de Araucária	Afloramento Rochoso	Campo de Altitude
Asteraceae (40)	Solanaceae (08)	Cyperaceae (09)	Asteraceae (23)
Myrtaceae (18)	Myrtaceae (07)	Orchidaceae (08)	Melastomaceae (09)
Melastomataceae (17)	Asteraceae (05)	Asteraceae (08)	Cyperaceae (07)
Solanaceae (17)	Orchidaceae (05)	Polygalaceae (05)	Iridaceae (07)
Orchidaceae (11)	Lauraceae (02)	Rubiaceae (05)	Leguminosae (05)
Rubiaceae (10)	Melastomataceae (02)	Melastomataceae (04)	Solanaceae (04)
Lauraceae (09)	Rubiaceae (02)	Poaceae (04)	Verbenaceae (04)
Leguminosae (08)	Myrsinaceae (02)	Bromeliaceae (03)	Ericaceae (03)

Tabela 5: Gêneros mais representativos em número de espécies por fisionomia vegetal do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

Floresta de Altitude	Floresta de Araucária	Afloramento Rochoso	Campo de Altitude
<i>Solanum</i> (13)	<i>Solanum</i> (05)	<i>Polygala</i> (05)	<i>Baccharis</i> (05)
<i>Leandra</i> (09)	<i>Myrcia</i> (05)	<i>Bulbostylis</i> (03)	<i>Sisyrinchium</i> (04)
<i>Baccharis</i> (08)	<i>Ilex</i> (02)	<i>Cyperus</i> (03)	<i>Tibouchina</i> (04)
<i>Myrceugenia</i> (07)	<i>Maytenus</i> (02)	<i>Gaylussacia</i> (03)	<i>Vernonia</i> (04)
<i>Vernonia</i> (06)	<i>Myrsine</i> (02)	<i>Habenaria</i> (03)	<i>Carex</i> (03)
<i>Ilex</i> (05)	<i>Vernonia</i> (02)	<i>Tibouchina</i> (03)	<i>Polygonum</i> (03)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. de & CARNEIRO, C.D. Origem e evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências** 28(2): 135-150. 1998.
- AZEVEDO, A.M.G. O gênero *Desmodium* Desv. no Brasil: Considerações Taxonômicas. 1981. 315p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- AZEVEDO, L.G. Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 34(2): 225-234. 1962.
- BARRETO, H.L. Regiões fitogeográficas de Minas Gerais. **Boletim de Geografia** n.14, p.14-28. 1949.
- BARROS, F. Cornaceae In: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. v.2. São Paulo: FAPESP: HUCITEC. p.93-94. 2002.
- BARROSO, G.M. Compositae - Subtribo Baccharidinae Hoffmann - Estudo das espécies ocorrentes no Brasil. **Rodriguésia** 40: 3-273. 1976.
- BARTHLOTT, W. & TAYLOR, N.P. Notes towards a monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). **Bradleya** 13: 43-79. 1995.
- BARTHLOTT, W., GRÖGER, A. & POREMBSKI, S. Some remarks on the vegetation of tropical inselberg: diversity and ecological differentiation. **Biogeographica** 69(3): 105-124. 1993.
- BEARD, J.S. The classification of tropical American vegetation types. **Ecology** 36(1): 89-100. 1955.
- BEHLING, H. Late Quaternary vegetational and climatic changes in Brazil. **Review of Paleobotany and Palynology** 99: 143-156. 1998.
- BIDÁ, A. Revisão taxonômica das espécies de *Symplocos* Jacq. (Symplocaceae) do Brasil. 1995. 381p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de São Paulo: São Paulo.
- BIGARELLA, J.J., BECKER, R.D. & SANTOS, G.F. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Florianópolis: Editora da Universidade Federal de Santa Catarina. 425p. 1994.
- BITTRICH, V. & WEITZMAN, A.L. Theaceae In: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. v.2. São Paulo: FAPESP: HUCITEC. p.323-326. 2002.
- BRADE, A.C. A composição da flora pteridófito do Itatiaia. **Rodriguésia** 6: 23-43. 1942.
- BRADE, A.C. Relatório da excursão à Serra da Bocaina, no estado de São Paulo. **Rodriguésia** 15: 55-66. 1951.
- BRADE, A.C. A Flora do Parque Nacional do Itatiaia. Parque Nacional do Itatiaia. **Boletim** 5: 1-85. 1956.

CAIAFA, A.N. Composição florística e estrutura da vegetação sobre um afloramento rochoso no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. 2002. 55p. Tese (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

CAVASSAN, O., CESAR, O. & MARTINS, F.R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo. **Rev. brasil. Bot.** 7(2): 91-106. 1984.

CESAR, O. & LEITÃO-FILHO, H. de F. Estudo fitossociológico de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Rev. Brasil. Biol.** 50(2): 443-452. 1990.

CESTARO, L.A., WAECHTER, J.L. & BAPTISTA, L.R. de M. Fitossociologia do estrato herbáceo da mata de araucária da Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, RS. **Hoehnea** 13: 59-72. 1986.

COSTA, C.M.R., HERMANN, G., MARTINS, C.S., LINS, L.V. & LAMAS, I.R., (Orgs.). Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 94p. 1998.

CRONQUIST, A. An integrated system of classification of flowering plants. Nova York: Columbia University Press. 775p. 1981.

DAVIS, S.D., HEYWOOD, V.H., HERRERA-MACBRYDE, O., VILLA-LOBOS, J. & HAMILTON, J.C. Centres of Plant Diversity. v.3. Cambridge: IUCN Publications Unit. 562p. 1997.

DUSÉN, P.K.H. Contribuições para a Flora do Itatiaia. Parque Nacional do Itatiaia. **Boletim** 4: 67-91. 1955.

EITEN, G. Classificação da vegetação do Brasil. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial. 305p. 1983.

FALKENBERG, D. de B. Matinhas nebulares e vegetação rupícola dos Aparados da Serra Geral (SC/RS), sul do Brasil. 2003. 558p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

FALKENBERG, D. de B. & VOLTOLINI, J.C. The Montane Cloud Forest in Southern Brazil. In: HAMILTON, L.S., JUVIK, J.O. & SCATENA, F.N. Tropical Montane Cloud Forest. Nova York: Springer-Verlag New York, Inc. 1995. p.138-149.

FONT QUER, P. Diccionario de Botánica. Barcelona: Edit. Labor. S.A. 1244 p. 1975.

FONTES, M.A. Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais. 1997. 50p. Tese (Mestrado), Universidade Federal de Lavras. Lavras.

FONTOURA, T., SYLVESTRE, L. da S., VAZ, A.M.S. & PESSOA, S. de V.A. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Biológica de Macaé de Cima. In: LIMA, M.P.M. & GUEDES-BRUNI, R.R. Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, p.89-101. 1997.

GATTO, L.C.S., RAMOS, V.L. de S., NUNES, B.T. de A., MAMEDE, L., GOES, M.H. de B., MAURO, C.A., ALVARENGA, S.M., FRANCO, E.M.S., QUIRICO, A.F., NEVES, L.B.

Geomorfologia. In: Geologia. Projeto RADAMBRASIL. Folhas SF:23/24 Rio de Janeiro/Vitória. v.32. Rio de Janeiro -RJ. p.305-384. 1983.

GENTRY, A.H. & DODSON, C. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. **Biotropica** 19(2): 149-156. 1987.

GENTRY, A.H. & EMMONS, L.H. Geographical variation in fertility, phenology, and composition of the understory of neotropical forests. **Biotropica** 19(3): 216-227. 1987.

GIULIETTI, A.M., MENEZES, N.L., PIRANI, J.R., MEGURO, M., WANDERLEY, M.G.L. Vegetação da Serra do Cipó, Minas Gerais, I: Caracterização e lista das espécies. **Bol. Bot.** 9: 1-151. 1987.

GOLFARI, L. Zoneamento ecológico do estado de Minas Gerais para reflorestamento. Brasília: PRODEPEF, n.3. 65p. 1975.

GROMBONE, M.T., BERNACCI, L.C., MEIRA NETO, J.A.A. & LEITÃO-FILHO, H. de F. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grotta Funda (Atibaia - Estado de São Paulo). **Acta. bot. brasil.** 4(2): 47-64. 1990.

GROPPO JR., M. & PIRANI, J.R. Aquifoliaceae In: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. v.2. São Paulo: FAPESP: HUCITEC. p.31-37. 2002.

HAMILTON, L.S., JUVIK, J.O. & SCATENA, F.N. The Puerto Rico Tropical Cloud Forest Symposium: Introduction and Workshop Synthesis. In: _____. Tropical Montane Cloud Forest. Nova York: Springer-Verlag New York, Inc. p.1-23. 1995.

HOOGHIEMSTRA, H., VAN DER HAMMEM, T. & CLEEF, A. Paleoecologia de la flora boscosa. In: GUARIGUATA, M.R. & KATTAN, G.H. Ecología y conservación de Bosques Neotropicales. (Edit.) Cartago: Ediciones LUR. p. 43-81. 2002.

HUECK, K. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). **Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. São Paulo** 10: 1-24. 1953.

HUECK, K. As Florestas da América do Sul. Brasília: Editora da Universidade de Brasília. 1972.

JOLY, C.A., AIDAR, M.P.M., KLINK, C.A., McGRATH, D.G., MOREIRA, A.M. MOUTINHO, P., NEPSTAD, D.C., OLIVEIRA, A.A., POTT, A., RODAL, M.J.N., SAMPAIO, E.V.S.B. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: Implications for biodiversity conservation. **Ciência e Cultura** 51(5/6): 331-348. 1999.

KERSHAW, P. & WAGSTAFF, B. The southern conifer family Araucariaceae: history, status, and value for paleoenvironmental reconstruction. **Annu. Rev. Ecol. Syst.** 32: 397-414. 2001.

KINOSHITA, L.S. Estudos taxonômicos e fitogeográficos da família Ericaceae no Brasil. 1980. 319p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo.

KLEIN, R.M. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. **Sellowia** 12: 17-45. 1960.

KÖRNER, C. *Alpine Plant Life: functional plant ecology of high mountain ecosystems*. Alemanha: Springer-Verlag - Berlin Heidelberg. 338p. 1999.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. & JOLY, C.A. Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila semidecídua da Serra do Itaqueri, Itirapina, Estado de São Paulo. **Rev. Brasil. Biol.** 54(3): 477-487. 1994.

LANDRUM, L.R. A monograph of the genus *Myrceugenia* (Myrtaceae). *Flora Neotropica*. v.29. 137p. 1981.

LASKA, M.S. Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary and old growth tropical wet forests, Costa Rica. **Biotropica** 29(1): 29-37. 1997.

LEDRU, M-P., SALGADO-LABOURIAU, M.L. & LORSCHUITTER, M.L. Vegetation dynamics in southern and central Brazil during the last 10,000 yr B.P. **Review of Palaeobotany and Palynology** 99: 131-142. 1998.

LOURTEIG, A. Ranunculáceas. In: REITZ, R. *Flora Ilustrada Catarinense*. 40p. 1966.

LOURTEIG, A. Primuláceas. In: REITZ, R. *Flora Ilustrada Catarinense*. 17p. 1967.

LUPO, R. & PIRANI, J.R. Proteaceae In: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. v.2. São Paulo: FAPESP: HUCITEC. p.269-280. 2002.

LUTEYN, J.L. Páramos: a checklist of plant diversity, geographical distribution, and botanical literature. **Memoirs of the New York Botanical Garden** v.84. 278p. 1999.

MACHADO-FILHO, L., RIBEIRO, M.W., GONZALEZ, S.R., SCHENINI, C.A., SANTOS-NETO, A., PALMEIRA, R.C.B., PIRES, J.L., TEIXEIRA, W. & CASTRO, H.E.F. In: Projeto RADAMBRASIL. *Geologia. Folhas SF:23/24 Rio de Janeiro/Vitória*. v.32. p.56-66. 1983.

MAGALHÃES, G.M. Características de alguns tipos florísticos de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** n.38. p.59-70. 1966.

MAMEDE, M.C.H., CORDEIRO, I. & ROSSI, L. Flora vascular da Serra da Juréia. **Boletim do Instituto de Botânica** 15: 63-124. 2001.

MANTOVANI, W. RODRIGUES, R.R., ROSSI, L., ROMANIUC-NETO, S., CATHARINO, E.L.M. & CORDEIRO, I. A vegetação na serra do Mar em Salesópolis, SP. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, 2, Águas de Lindóia, Anais. São Paulo. v.1. p. 348-384. 1990.

MARTINS, C.S. Caracterização física e fitogeográfica de Minas Gerais. In: MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V. orgs. *Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. p.35-43. 2000.

MATHIAS, M.E., CONSTANCE, L. & ARAUJO, D. Umbelíferas. In: REITZ, R. *Flora Ilustrada Catarinense*. 205p. 1972.

- MATTOS, J.R. & MATTOS, N.F. Contribuição ao conhecimento da Flora do Parque Estadual de Campos do Jordão. **Silvicultura em São Paulo** 14: 647-662. 1982.
- MEIRELLES, S.T. Estrutura da comunidade e características funcionais dos componentes da vegetação de um afloramento rochoso em Atibaia, SP. 1996. 250p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.
- MEIRELLES, S.T., PIVELLO, V.R. & JOLY, C.A. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. **Environmental Conservation** 1(26): 10-20. 1999.
- MENTZ, L.A. O gênero *Solanum* (Solanaceae) na região sul do Brasil. 1998. 818p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de do Rio Grande do Sul: Porto Alegre.
- MERLIN, M.D. & JUVIK, J.O. Montane Cloud Forest in the Tropical Pacific some aspects of their floristics, biogeography, ecology and conservation. In: HAMILTON, L.S., JUVIK, J.O & SCATENA, F.N. Tropical Montane Cloud Forest. New York: Springer-Verlag New York, Inc., p. 234-253. 1995.
- MEYER, T. Estudios sobre la Selva Tucumana: La Selva de Mirtaceas de "Las Pavas". Tucuman: Opera Lilloana. 144p. 1963.
- MILLER, D., WARREN, R. & MILLER, I.M. Orchids of the high mountain atlantic rain forest in southeastern Brazil. São Paulo: Lis Gráfica Editora Ltda. 182p. 1994.
- MOREIRA, A.A.N. & CAMALIER, C. Relevô. In: Geografia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE. v.3, p.1-150. 1977.
- MORI, S.A., BOOM, B.M., CARVALINO, A. de M. & SANTOS, T. dos S. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern brazilian wet forest. **Biotropica** 15(1): 68-70. 1983.
- NADKARNI, N.M., MATELSON, T.J. & HABER, W.A. Structural characteristics and floristic composition of a neotropical cloud forest, Monteverde, Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology** 11: 481-495. 1995.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** 32(4b): 793-810. 2000.
- PAGANO, S.N. & LEITÃO-FILHO, H. de F. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (estado de São Paulo). **Rev. brasil. Bot.** 10: 37-47. 1987.
- PEIXOTO, A.L. & GENTRY, A. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revta. brasil. Bot.** 13: 19-25. 1990.
- PEIXOTO, A.L. & SANTOS, I. da S. Monimiaceae (Macropeplus) In: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. v.2. São Paulo: FAPESP: HUCITEC. p.191. 2002.
- PERON, M.V. Listagem preliminar da flora fanerogâmica dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi - Ouro Preto/Mariana, MG. **Rodriguésia** 67(41): 63-69. 1989.

POLHILL, R.M. & RAVEN, P.H. *Advances in Legume Systematics*. Kew: Royal Botanical Gardens. v.1. 1981.

PORTES, M.C.G. de O. & GALVÃO, F. A Floresta altomontana do sul do Brasil: considerações climáticas, pedológicas e vegetacionais. *Cad. biodivers.* 3(1): 44-50. 2002.

RAMBO, B. A Flora Fanerogâmica dos Aparados Riograndenses. *Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues* 7: 235-298. 1956.

RIBEIRO, K.T. Estrutura, dinâmica e biogeografia das ilhas de vegetação rupícola do Planalto do Itatiaia, RJ. 2002. 116 p. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a Divisão Fitogeográfica (Florístico-Sociológica) do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia* 25: 3-64. 1963.

RIZZINI, C.T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. São Paulo: Ed. HUCITEC e Ed. Univ. de São Paulo, v.2. 374p. 1979.

ROBIM, M. de J., PASTORE, J.A., AGUIAR, O. T., BAITELLO, J.B. Flora arbóreo arbustiva e herbácea do Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. *Rev. Inst. Flor.* 2(1): 31-53. 1990.

ROCHA, M. do R.L. Caracterização fitossociológica e pedológica de uma floresta ombrófila densa altomontana no Parque Estadual Pico do Marumbi – Morretes. PR. 1999. 81p. Tese (Mestrado), Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

RODERJAN, C.V. A floresta ombrófila densa altomontana do Morro do Anhangava, Quatro Barras, PR – Aspectos Climáticos, Pedológicos e Fitossociológicos. 1994. 119p. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

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

SAFFORD, H.D. & MARTINELLI, G. Southeast Brazil. In: *Inselbergs: Biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions*. Alemanha: Springer, p.339-389. 2000.

SAFFORD, H.D. Brazilian Páramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. *Journal of Biogeography* 26: 693-712. 1999.

SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & JOLY, C.A. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetatio* 119: 115-164. 1995.

SAMPAIO, A.J. *Phytogeografia do Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 284p. 1934.

SARTHOU, C. & VILLIERS, J. Epilithic plant communities on inselbergs in French Guiana. *Journal of Vegetation Science* 9: 847-860. 1998.

SCUDELLER, V.V., MARTINS, F.R. & SHEPHERD, G.J. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in southeastern Brazil. **Plant Ecology** 80(4): 705-717. 2001.

SEGADAS-VIANNA, F. Ecology of the Itatiaia Range, Southeastern Brazil. I. Altitudinal zonation of the vegetation. **Arq. Mus. Nacional** 53: 7-30. 1965.

SEMIR, J. Revisão Taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniae: Compositae). 1991. v.2, p. 273-515. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

SHEPHERD, G.J. Estudo da diversidade de espécies de Spermatophyta (Fanerógamas) do Estado de São Paulo. In: BICUDO, C.E. de M & SHEPHERD, G.J. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. 2. fungos macroscópicos e plantas. São Paulo. FAPESP. p.63-76. 1998.

SILVA, A.F. da & LEITÃO-FILHO, H. de F. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de Encosta no município de Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Revta. brasil. Bot.** 5: 43-52. 1982.

SLEUMER, H. Proteaceae Americanae. **Bot. Jahrb. Syst.** 76(2): 139-211. 1954.

SLEUMER, H.O. Flacourtiaceae. Flora Neotropica. v.22. 499p. 1980.

SMITH, L.B. Origins of the flora of southern Brazil. **Contr. U.S. Nat. Herbarium**, 35: 215-249. 1962.

SMITH, L.B., & DOWNS, R.J. Solanáceas. In: REITZ, R. Flora Illustrada Catarinense. 321p. 1966.

STEHMANN, J.R. Estudos taxonômicos na tribo Nicotianeae G.Don (Solanaceae): revisão de *Petunia* Jussieu, das espécies brasileiras de *Calibrachoa* La Llave & Lexarza e o estabelecimento do novo gênero *Petuniopsis* Stehmann & Semir. 1998. 216p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

TORRES, R.B., MARTINS F.R. & KINOSHITA, L.S. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brazil. **Revta brasil. Bot.** 20: 41-49. 1997.

VALVERDE, O. Estudo regional da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia.** 20: 3-82. 1958.

VELOSO, H.P. Sistema Fitogeográfico. In: _____. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE. 92p. 1992.

VIDAL, W.N. & VIDAL, M.R.R. Botânica - Organografia. Viçosa: Imprensa Universitária. 114p. 1995.

WHITMORE, T.C. An introduction to tropical rain forests. Oxford University Press. 246p. 1998.

Capítulo 2

Variações na Composição Florística e na Estrutura Fitossociológica de uma Floresta Alto-Montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG.

RESUMO

A influência da altitude como fator diferenciador da flora e da estrutura de florestas tropicais foi demonstrada por vários autores. Pouco se conhece da composição florística e da estrutura das florestas alto-montanas do sudeste brasileiro. O presente estudo foi realizado em uma escarpa da Serra da Mantiqueira no distrito de Monte Verde, Camanducaia, Minas Gerais. Objetivou-se analisar a influência da altitude na composição florística e nos parâmetros estruturais da vegetação, a partir do levantamento fitossociológico. Foram instalados sete blocos paralelos distantes 50m, com cinco parcelas contíguas de 10m x 10m, entre 1.840 e 1920m de altitude. Todos os indivíduos arbóreos com CAP \geq 15cm foram amostrados e as “moitas de bambu” que continham no mínimo 10 perfilhos. Foram amostrados 1191 indivíduos, pertencentes a 64 espécies arbóreas e duas espécies de bambu, distribuídas entre 42 gêneros e 26 famílias, além dos indivíduos mortos. A densidade total equivalente foi de 3.403 indiv./hectare e o índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,284 nats/indiv. A biomassa morta destacou-se pelo elevado valor de importância (42,06), seguida de *Pimenta pseudocaryophyllus* (24,59), *Roupala rhombifolia* (19,98) e *Drimys brasiliensis* (18,57). Houve uma forte substituição florística ao longo do curto gradiente altitudinal amostrado. Entre os parâmetros estruturais estudados, somente a altura máxima dos indivíduos apresentou relação significativa com o aumento da altitude.

INTRODUÇÃO

A variação da altitude é um dos principais gradientes ambientais indiretos capaz de influenciar no crescimento dos vegetais e propiciar mudanças na composição florística e fisionomia das formações vegetacionais (Odgen & Powell 1979, Austin *et al.* 1984, Proctor *et al.* 1988, Rodrigues *et al.* 1989, Salis *et al.* 1995, Pendry & Proctor 1997, Torres *et al.* 1997, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Scudeller *et al.* 2001).

Gradientes ambientais indiretos apresentam maior facilidade de serem medidos em campo e representam um conjunto de variáveis interconectadas (Austin *et al.* 1984).

A influência da variação da altitude na diversificação climática é conhecidamente complexa, estando o decréscimo da pressão atmosférica e da temperatura, assim como o acréscimo da velocidade do vento e da radiação solar, relacionados com o seu aumento. Uma tendência geral para maior taxa de precipitação e nebulosidade também é verificada em áreas elevadas, favorecida pela umidade relativa do ar que tende a aumentar e o déficit de pressão do vapor que tende a diminuir, influenciados ainda pela latitude e o relevo local (Jones 1992). Schimper (1964) citou que a diferença da pressão atmosférica seria o principal diferencial entre o clima das terras baixas e o das montanhas, associada à variação altitudinal.

Para comunidades florestais, mudanças na composição florística e na estrutura fitossociológica foram descritas por vários autores em diferentes regiões dos trópicos, relacionadas ao gradiente altitudinal (Tanner 1977, Odgen & Powell 1979, Lieberman *et al.* 1985, Rodrigues *et al.* 1989, Salis *et al.* 1995, Torres *et al.* 1997, Santos *et al.* 1998, Vázquez G. & Givnish 1998). Salis *et al.* (1995) e Torres *et al.* (1997), comparando as formações florestais no estado de São Paulo, sudeste do Brasil, sugerem a existência de dois blocos florísticos para as florestas estacionais semidecíduas em resposta a um longo gradiente altitudinal. Posteriormente, Oliveira-Filho & Fontes (2000), estudando os padrões de diferenciação florística da Floresta Atlântica na região sudeste do Brasil, reconheceram a altitude, seguida da precipitação e temperatura, como os principais fatores que explicam a maior parte da variação observada na separação das principais formações florestais nesta região. Scudeller *et al.* (2001) também reconheceram a influência da altitude na ordenação das localidades da Floresta Atlântica, evidenciando ser esta uma variável indispensável para a caracterização do ambiente.

Além disso, Lieberman *et al.* (1985) demonstraram haver uma forte substituição florística ao longo de uma pequena escala altitudinal, sugerindo vários outros fatores que alterariam a composição florística das florestas tropicais dentro de uma província climática. Poucos foram os estudos que exploraram a influência da altitude, numa escala menor, em formações florestais brasileiras (Silva & Leitão-Filho 1982, Rodrigues *et al.* 1989, Santos *et al.* 1998). Um dos poucos trabalhos que relacionam fatores

abióticos, como solo, à composição florística e estrutura das áreas em altitudes diferentes é o de Rodrigues *et al.* (1989).

Estudos fitossociológicos realizados no sudeste brasileiro concentraram-se principalmente nas formações estacionais semidecíduas sub-montanas (Cavassan *et al.* 1984, Pagano & Leitão-Filho 1987, Cesar & Leitão-Filho 1990, Kotchetkoff-Henriques & Joly 1994), montanas (Rodrigues *et al.* 1989, Grombone *et al.* 1990), acompanhados de poucos estudos nas formações ombrófilas de encosta (Silva & Leitão-Filho 1982, Mantovani *et al.* 1990). Para as formações alto-montanas, podemos citar somente os estudos de Carvalho *et al.* (2000), França & Stehmann (no prelo) e Ribeiro (2003) realizados no sudeste, além de trabalhos realizados no sul do país (Roderjan 1994, Rocha 1999, Falkenberg 2003), todos inéditos.

Whitmore (1998) descreveu a variação na estrutura e na fisionomia em florestas tropicais, de uma forma sucinta. Citou que a mudança mais dramática, que geralmente ocorre em curtas distâncias, estaria relacionada com a superfície do dossel, irregular em uma floresta predominantemente mesófila, que mudaria para um dossel baixo, mais plano, liso, freqüentemente pálido, composto por árvores mais delgadas, usualmente com troncos retorcidos abaixo das copas e com predomínio de micrófilia. A esta fisionomia denominou formação alto-montana. Hamilton *et al.* (1995) também relacionaram o aumento da altitude com uma floresta de menor estatura, maior densidade de indivíduos, além de um acentuado epifitismo

Duas grandes serras localizadas no sudeste brasileiro, a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira, apresentam desníveis altitudinais consideráveis, capazes de alterar a fisionomia das comunidades florestais nelas presentes. Estas alcançam cerca de 2.000m e 2.790m de altitude, respectivamente (Moreira & Camelier 1977). Hueck (1972) descreveu o perfil da vegetação ao longo da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira no leste do estado de São Paulo. Ele demonstrou a ocorrência de uma mata de altitude ou de neblina, com limite inferior na Serra do Mar a 1.200m e na Serra da Mantiqueira entre 1.300-1.400m, e limite altitudinal superior a cerca de 2.000m em Campos do Jordão, a 2.100m na Serra do Mar, destacando que os limites maiores ocorrem na Serra do Itatiaia, a cerca de 2.300m, alcançando, às vezes, 100 a 200m a

mais em locais mais protegidos. Neste limite, a cobertura vegetal finalmente forma uma mata de 6 a 8m de altura (Hueck 1972).

O presente estudo foi realizado em uma escarpa da Serra da Mantiqueira, localizada no distrito de Monte Verde, município de Camanducaia, Minas Gerais. O objetivo foi quantificar a estrutura fitossociológica ao longo de um curto gradiente altitudinal. Haveria nesta pequena escala mudanças na vegetação florestal capazes de serem detectados em um levantamento fitossociológico? Estas mudanças na estrutura da vegetação seriam acompanhadas por uma substituição das espécies arbóreas ao longo deste gradiente? Estas mudanças estariam associadas ao acréscimo da altitude?

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O distrito de Monte Verde, município de Camanducaia, Minas Gerais, apresenta um histórico de ocupação relativamente recente. Somente na década de 50 iniciou-se a ocupação, quando a região era conhecida como Campos do Jaguarí. Em meados da década de 70, a Vila se tornou cada vez mais conhecida, atraindo moradores e turistas. Possui cotas altitudinais variando entre 1600 e 2.082m. Está inserido na Serra da Mantiqueira, divisa com o estado de São Paulo, nas coordenadas geográficas: 22^o 53' S e 46^o 02' W. O clima, no sistema de Koeppen é Cwb, é subtropical de altitude (Martins 2000). Machado-Filho *et al.* (1983) descreveram a ocorrência Cambissolos Álicos, nas áreas mais elevadas, e Latossolos Vermelho-Amarelo Distróficos nas áreas mais baixas.

A Pedra do Selado, a 2082m de altitude, juntamente com o Platô, 1900m, Chapéu do Bispo, 2030m, Pedra Redonda, 1990m e Pedra Partida, 2050m, correspondem aos picos da Serra da Mantiqueira nesta região, formados por rochas granitóides.

No distrito predominam Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (*sensu* Veloso 1992) (Fig. 1a-f), além de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana e Afloramentos Rochosos. Pode-se destacar a ocorrência de Campos de Altitude com áreas alagadiças, atualmente bastante impactados e descaracterizados.

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO

A área amostrada localiza-se na região de captação de água para o distrito, entre as coordenadas 22°53'39"S e 46°02'36"W, ao longo da trilha de subida para Pedra do Selado. Para descrever a vegetação e suas variações utilizou-se o método de parcelas. Foram instalados sete blocos paralelos com cinco parcelas contíguas de 10m x 10m em linha (Fig. 2a). Os blocos distaram 50 metros entre suas estacas limítrofes superiores, e ficaram em altitudes intermediárias de 1.820 a 1940m de altitude. O primeiro bloco (parc. 1-5) foi instalado no topo do morro e o sétimo bloco (parc. 31-35) ficou instalado dentro de um vale, próximo a um curso d'água (Fig. 2b). As 35 parcelas perfizeram uma área amostral de 3.500m² (Fig. 2c). Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com circunferência a altura de 1,30m do solo igual ou maior que 15 cm ($CAP \geq 15cm$), tiveram sua altura e circunferência anotados, e receberam plaquetas numeradas em ordem crescente. Foram também amostradas as "moitas" de bambu, quando estas continham no mínimo dez perfilhos, anotando-se a circunferência de cada perfilho e estimando-se a altura total da moita.

O material coletado encontra-se depositado no Herbário da Universidade Estadual de Campinas (UEC), com seus respectivos números do coletor listados no capítulo 1.

Utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Weaver, equabilidade de Pieulou e o índice de Simpson (Magurran 1998), para a análise da heterogeneidade florística .

Para a descrição da estrutura da floresta foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade relativa, freqüência relativa, dominância relativa e o valor de importância, além do valor de cobertura (Muller-Dombois & Ellenberg 1974).

Utilizou-se o programa Fitopac (Shepherd 1995) para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos e para a obtenção da curva do coletor.

ANÁLISES EXPLORATÓRIAS

Foram realizadas análises de agrupamento entre os blocos e entre as parcelas e análises de ordenação somente para as parcelas.

Para as análises de agrupamento utilizaram-se a abundância das espécies e as parcelas como unidade amostral. As abundâncias foram transformadas para uma

escala logarítmica normal, gerando-se posteriormente uma tabela de distância usando-se distância euclidiana simples. Os dendrogramas foram gerados pelo Método de Média entre Grupos (UPGMA) no programa Fitopac. Para a análise de similaridade entre os blocos utilizaram-se dados de presença e ausência das espécies, calculada pelo índice de Jaccard.

Para as análises de ordenação utilizaram-se Análise de Componentes Principais de covariância (PCA), Análise de Correspondência (CA) e Análise de Correspondência Distendida (DCA). Foram eliminadas as espécies representadas por um indivíduo ou presentes somente em uma parcela, além da exclusão de duas parcelas (parcela 04 e 28), por possuir um elevado número de indivíduos de uma espécie e por possuir poucos indivíduos devido a abertura de uma clareira, respectivamente. As abundâncias também foram transformadas para uma escala logarítmica normal. Utilizaram-se para os cálculos os programas Fitopac (Shepherd 1995) e PC-Ord (McCune & Mefford 1997).

VARIAÇÕES NA ESTRUTURA

Para a análise das variações dos parâmetros estruturais utilizou-se como unidade amostral os blocos de parcelas. A altura e o diâmetro dos indivíduos foram distribuídos em classes para se observar sua variação ao longo do gradiente altitudinal. Testes de regressão foram realizados no Programa Bioestat 2.0 com as alturas máximas, número de indivíduos, área basal, volume, diâmetro máximo, número de indivíduos perfilhados por bloco. Testou-se a relação destes parâmetros fitossociológicos com a variação altitudinal entre os blocos de parcelas.

RESULTADOS

RESULTADOS FITOSSOCIOLÓGICOS

Foram amostrados 1191 indivíduos, distribuídos entre 66 espécies arbóreas, das quais duas são bambus, distribuídas entre 42 gêneros e 26 famílias, além da classe artificial de mortas (Tab. 1). A área total amostrada foi de 3.500m², com densidade total estimada de 3403 indiv./hectare.

O Índice de Diversidade de Shannon (H') foi de 3,284 nats/indiv, próximo a vários levantamentos realizados em formações florestais do sudeste brasileiro, enquanto a equabilidade (J) foi igual a 0,781. O Índice de Simpson (D) foi equivalente a 0,059.

A necromassa (Tab. 1) se destacou pelo alto VI (42,0), influenciado pelo elevado número de indivíduos mortos (175), refletido na alta densidade relativa (14,6%). A alta dominância relativa (20,1%) e frequência relativa (7,1%) foram influenciadas por indivíduos de grande porte e por estarem distribuídos por quase todas as parcelas amostrais, respectivamente.

Pimenta pseudocaryophyllus foi a espécie que apresentou o maior VI (24,5), após as mortas, acompanhada por *Roupala rhombifolia* (19,9) e *Drimys brasiliensis* (18,5). *P. pseudocaryophyllus* destacou-se pelo elevado número de indivíduos, apresentando uma alta densidade relativa (9,8%). Mas sua dominância relativa (9,7%) foi menor que a de *Roupala rhombifolia* (10,7%), que apresentou indivíduos mais robustos.

Myrceugenia myrcioides foi a espécie que apresentou maior número de indivíduos depois de *P. pseudocaryophyllus*. Apesar do grande número de indivíduos, sua frequência relativa foi baixa (1,9%) estando a espécie representada somente em 09 parcelas, restrita a cotas altitudinais inferiores. Em conjunto com *Miconia cinerascens*, destacaram-se principalmente no sub-bosque da mata. *M. cinerascens* apesar de possuir a segunda maior frequência relativa (6,0%), apresenta baixa dominância relativa (2,1%), como *M. myrcioides* (3,8%). Em conjunto com *Myrceugenia brevipedicellata* apresentaram VI intermediários entre 14,6 e 13,1.

Nectandra nitidula, *Leandra cf. sublanata* e *Macropheplus dentatus* apresentaram densidade relativa entre 4,1% e 3,2%, destacando-se juntamente com as anteriores, além de *Symplocos falcata*, *Aureliana fasciculata*, *Lamanonia ternata* e *Croton celtidifolius*, com mais de vinte indivíduos na amostra e apresentando VI > 6,0. *Myrcia arborescens* e *Citronella paniculata* apresentaram VI > 6,00, mas 17 e 11 indivíduos, respectivamente.

Oito espécies contribuíram com 57% dos indivíduos vivos. Quatorze espécies foram representadas somente por um indivíduo na amostragem, o que corresponde a

21% das espécies amostradas. Estas espécies obtiveram frequência relativa equivalente a 0,22%. Outras cinco espécies também obtiveram frequência relativa equivalente a 0,22%, mas estavam representadas entre 02 e 13 indivíduos nas parcelas onde ocorriam.

Entre as famílias, Myrtaceae (Tab. 2) destacou-se por possuir o maior número de espécies (15), o maior número de indivíduos (336), obtendo o maior VI (65,3). A classe artificial de mortas ficou com o segundo maior VI (44,4), seguidas por Melastomataceae (22,5), Proteaceae (21,1) e Winteraceae (20,3).

As famílias com maior número de espécies após Myrtaceae foram, Asteraceae com seis espécies, Lauraceae e Aquifoliaceae com cinco espécies, Melastomataceae, Solanaceae e Cunoniaceae com três espécies. Em conjunto contribuíram com 54% dos indivíduos amostrados. As outras famílias foram representadas por duas espécies (sete famílias), enquanto 12 famílias foram representadas por somente uma espécie, o que corresponde a 46% das famílias representadas na amostra.

A curva do coletor (Fig. 3) demonstrou haver sub-conjuntos florísticos ao longo do gradiente altitudinal amostrado, com ligeiras estabilizações acompanhadas por aumentos no número de espécies, sugerindo uma forte heterogeneidade da vegetação ao longo do gradiente altitudinal.

SUBSTITUIÇÃO FLORÍSTICA

A análise de agrupamento entre as parcelas (Fig. 4) demonstrou haver três grupos, que refletiram a proximidade espacial das parcelas. A parcela 04 destaca-se na análise por apresentar um grande número de indivíduos de uma espécie restrita a esta parcela, *Eugenia involucrata*, além de outras duas com poucos indivíduos, restritas praticamente a esta parcela, *Rollinia emarginata* e *Piptocarpha regnellii*. A parcela 21, entretanto, é que possui maior dissimilaridade com as parcelas próximas, apresentando uma florística similar a de parcelas em blocos em altitudes inferiores. A similaridade florística entre os blocos de parcelas (Fig. 5) demonstrou resultado similar ao realizado entre parcelas, mas destaca-se a dissimilaridade dos blocos 6 e 7 com os demais. O

bloco 1 (1920m) destaca-se como o menos similar dentre os demais, e os blocos em altitudes intermediárias apresentam as maiores similaridades.

Na PCA (Análise de Componentes Principais) três grupos puderam ser novamente observados no eixo 1 e eixo 2, com os eixos explicando 42,54% da variação (Fig. 6). A parcela 21 aproximou-se novamente daquelas localizadas numa altitude menor (parc. 26-35). *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Lamanonia temata*, *Myrceugenia brevipedicellata* foram as espécies que contribuíram positivamente no eixo 1 enquanto, *Myrceugenia myrcioides*, *Nectandra nitidula* e *Aureliana fasciculata* contribuíram negativamente. No eixo 2, *Roupala rhombifolia* foi a que contribuiu positivamente, enquanto *Leandra* cf. *sublanata*, *Drimys brasiliensis* e *Macropeplus dentatus* contribuíram negativamente. Observou-se um acentuado efeito do arco.

Na CA (Análise de Correspondência) observou-se novamente um acentuado efeito do arco, demonstrando haver uma forte substituição de espécies ao longo do gradiente amostrado (Fig. 7). Os autovalores para os seis primeiros eixos foram 0,5349, 0,2724, 0,1992, 0,1798, 0,1615 e 0,1410, respectivamente, enquanto a inércia total foi 2,7510. Os cinco primeiros eixos apresentaram uma porcentagem cumulativa de 54%.

Para atenuar o efeito do arco presente na matriz de dados realizou-se uma DCA onde observou-se melhor a ordenação das parcelas ao longo do eixo 1 (Fig. 8 e 9). Observou-se novamente que a parcela 21 se aproximou dos blocos das parcelas em menor cota altitudinal. Nesta análise foi refletida novamente a distribuição espacial das parcelas ao longo do gradiente altitudinal. Demonstrou haver uma substituição florística ao longo do gradiente altitudinal, destacando-se novamente as espécies que melhor descrevem cada bloco amostral. Os autovalores dos três eixos calculados foram 0,5353, 0,1437 e 0,0966.

As espécies com maior VI foram também as que se destacaram dentro de cada bloco de parcelas, em número de indivíduos (Tab. 3). A variação na abundância das espécies que se destacaram na PCA pode ser observada na Figura 10, onde verifica-se que *Myrceugenia myrcioides*, *Nectandra nitidula* e *Aureliana fasciculata* apresentam maior abundância nas cotas altitudinais inferiores e *Roupala rhombifolia* e *Pimenta pseudocaryophyllus* apresentam maior abundância nas cotas altitudinais superiores.

Drimys brasiliensis e *Myrceugenia brevipedicellata* apresentaram abundâncias similares nas cotas altitudinais amostradas. Quando extrapolado para o nível de família, Myrtaceae destaca-se em todos os blocos, não sobrepujando somente a família Proteaceae na maior altitude amostrada (Tab. 4). Lauraceae, Melastomataceae e Winteraceae também são famílias que se destacam nos blocos.

VARIAÇÕES NA ESTRUTURA

Observou-se, à medida em que aumenta a altitude, que a altura do dossel diminuiu, tornando-se mais plano e regular. A variação da altura do dossel foi refletida nas classes de altura entre os blocos amostrais (Fig. 11). A figura 11 também refletiu em parte a estratificação da floresta, que apresenta dois estratos nas cotas altitudinais inferiores, apresentando somente um estrato no topo da serra. Na menor cota altitudinal (1.820m), os indivíduos mais altos alcançavam até 14,0m de altura, enquanto na cota mais elevada (1.940m), não ultrapassavam 9,0m. Quanto ao diâmetro (Fig. 12), pode-se observar poucos indivíduos com diâmetro superior a 40 cm, sendo o maior diâmetro amostrado igual a 52 cm. Não se observou um limite máximo de diâmetro entre os blocos, apresentando uma distribuição das classes de diâmetro similar nas diferentes cotas altitudinais amostradas.

A altura máxima dos indivíduos por bloco (Fig. 13a) foi a única medida que demonstrou relação significativa com o gradiente altitudinal ($R^2=0.6984$, $p=0.019$). Outros valores testados, como diâmetro máximo ($R^2=0.004$, $p=0.895$) (Fig. 13b), número de indivíduos ($R^2=0.020$, $p=0.762$) (Fig. 13c), área basal ($R^2=0.333$, $p=0.175$) (Fig. 13d), volume ($R^2=0.281$, $p=0.221$) (Fig. 13e), e número de indivíduos perfilhados ($R^2=0.429$, $p=0.110$) (Fig. 13f) não apresentaram regressões significativas. Na Tabela 5, observam-se as variações para os demais valores observados.

DISCUSSÃO

Comparações entre florestas tropicais em diferentes altitudes têm demonstrado que florestas montanas são menores na estatura, compostas por um número menor de espécies e famílias, e floristicamente distintas das florestas das terras baixas

(Lieberman *et al.* 1996). Azevedo (1962) reconheceu existir variações fitofisionômicas nas florestas ocorrentes ao sul do estado de Minas Gerais decorrentes de condições diversas do clima, solos, altitude, relevo e duração da estação seca. Leitão-Filho (1982) destacou a ocorrência de uma fisionomia florestal exclusiva das áreas montanhosas da Serra da Mantiqueira em climas mais frios, demarcada por espécies com distribuição geográfica restrita.

A floresta em estudo no distrito de Monte Verde, localiza-se em um dos topos da Serra da Mantiqueira, destacando-se como uma fisionomia distinta daquelas amostradas até então para o sudeste brasileiro. Sua composição florística difere desde o nível taxonômico de família, onde famílias como Asteraceae, Cunoniaceae, Monimiaceae, Proteaceae, Symplocaceae e Winteraceae apresentaram altas densidades, sendo bastante distinta ao nível específico dos demais levantamentos realizados no sudeste, inclusive das áreas amostradas acima de 1.000m (Rodrigues *et al.* 1989, Grombone *et al.* 1990, Baitello *et al.* 1993, Mantovani *et al.* 1990). A família Grossulariaceae, registrada pela presença da espécie *Escallonia bifida*, apresenta táxons exclusivos de áreas elevadas e frias da América do Sul (Safford 1999).

Padrões florísticos descritos por Oliveira-Filho & Fontes (2000) para florestas do sudeste, coincidentes com padrões descritos para florestas andinas, puderam ser observados, como o aumento da importância relativa das famílias Asteraceae, Melastomataceae e Solanaceae e o decréscimo da importância relativa de Leguminosae. Famílias com importância relativa elevada nas florestas do sudeste como Meliaceae, Annonoaceae, Flacourtiaceae e Rubiaceae apresentaram poucos indivíduos neste levantamento, enquanto a ausência de espécies da família Moraceae e Rutaceae foi registrada. A ausência de famílias ricas em cotas altimétricas inferiores em cotas altimétricas superiores foi também verificada por Kitayama (1992), sendo observado em florestas montanas por todo o globo (Oliveira-Filho & Fontes 2000).

Mori *et al.* (1983) destacaram a importância da família Myrtaceae para as florestas úmidas do leste brasileiro, o que não foi diferente neste levantamento, dado o elevado número de espécies, indivíduos e alta área basal total, refletidos no seu elevado valor de importância. As espécies de Myrtaceae contribuíram para a formação do dossel da mata estudada, dando-lhe uma fisionomia característica, pelo predomínio

de folhas simples e pela tonalidade pálida da vegetação, similar ao descrito por Whitmore (1998) para as formações alto-montanas.

Hueck (1972) ressaltou a importância das famílias Myrtaceae, Proteaceae, Melastomataceae, Malpighiaceae, Cunoniaceae e Asteraceae para as florestas que denominou “mata pluvial tropical do estrato superior”. Somente Malpighiaceae não esteve presente neste levantamento, estando representada na floresta por uma espécie arbórea do gênero *Byrsonima*, que não foi amostrada nas parcelas.

Alguns gêneros destacaram-se neste levantamento por apresentarem um elevado número de espécies, como *Myrceugenia* e *Ilex*. *Ilex* é representativo em florestas semidecíduas de altitude, na análise de Oliveira-Filho & Fontes (2000), sendo um dos gêneros mais ricos em nosso levantamento. Um elevado número de espécies de *Ilex* foi registrado para florestas montanas e alto-montanas do estado do Paraná (Roderjan 1994, Portes & Galvão 2002) e em florestas instaladas ao longo de cursos d’água nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço (Peron 1989). O gênero *Myrceugenia* destacou-se não somente por apresentar elevado número de espécies, mas também pelo elevado número de indivíduos, correspondendo ao gênero mais freqüente e abundante na presente amostragem. Landrum (1981) destacou que os representantes brasileiros de *Myrceugenia* ocorrem ao longo da costa leste nos planaltos, em elevações superiores a 900-1000m, sob clima frio e úmido. Apesar de estar representado por duas espécies e poucos indivíduos, o gênero *Weinmannia* destaca-se como elemento típico em várias florestas de neblina do globo (Merlin & Juvik 1995).

Drimys brasiliensis, *Pimenta pseudocaryophyllus* e *Roupala rhombifolia*, destacaram-se pelo elevado valor de importância, representando espécies com ocorrência típica em áreas elevadas do sudeste brasileiro (Landrum 1981, Ehrendorfer *et al.* 1979, Lupo & Pirani 2002). Outras espécies, também descritas para ambientes alto-montanos, foram amostradas, mas com baixa abundância, como *Baccharis oreophila*, *Clethra scabra*, *Escallonia bifida*, *Euplassa itatiaie*, *Ilex taubertiana*, *Weinmannia organensis*, *Weinmannia paulliniifolia*. Meira Neto *et al.* (1989) apresentaram um conjunto de espécies indicativas de formações florestais de altitude, sendo que somente 13 espécies coincidiram com as listadas por aqueles autores.

Portanto, sugerimos que as espécies listadas por Meira-Neto *et al.* (1989) sejam mais freqüentes em florestas montanas, de altitudes menores, ocorrendo ainda, outros táxons típicos de florestas alto-montanas, em altitude mais elevadas.

Dentre as dez espécies que apresentaram os maiores valores de importância somente *Myrceugenia myrcioides* não esteve entre as dez espécies que apresentaram as maiores frequências relativas. *Croton celtidifolius* foi melhor distribuída nas parcelas do que *M. myrcioides*, que esteve restrita às parcelas em cotas altitudinais inferiores. *Miconia cinerascens* destacou-se por apresentar expressiva distribuição nas parcelas, apresentando a maior frequência relativa observada. Sua baixa dominância relativa esteve associada ao seu menor porte, sendo esta espécie característica do sub-bosque da floresta. *Drimys brasiliensis*, *Myrceugenia brevipedicellata*, *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Leandra cf. sublanata* e *Symplocos falcata*, foram, nesta ordem, as espécies que apresentaram as maiores frequências absolutas. *Roupala rhombifolia*, espécie com elevado VI, esteve restrita às parcelas alocadas em cotas altitudinais superiores, evidenciando distribuição contagiosa.

A distribuição das famílias entre os blocos de parcelas esteve associada principalmente ao número de espécies e ao número de indivíduos amostrados. Dentre as dez famílias com os maiores valores de importância, somente Proteaceae não esteve entre as dez com as maiores frequências absolutas, sendo ultrapassada por Aquifoliaceae e Euphorbiaceae, que apresentaram distribuição mais ampla nas parcelas. Myrtaceae, Winteraceae, Melastomataceae, Proteaceae, acompanhadas de Solanaceae, foram as famílias que apresentaram os maiores valores de importância. Winteraceae e Proteaceae destacaram-se neste levantamento por apresentarem elevados valores de dominância relativa. *Drimys brasiliensis* tem sido referida como uma espécie indicadora de florestas de altitude. Entretanto, indivíduos desta espécie são observados em diversas fisionomias florestais em diferentes cotas altitudinais. *Drimys* destacou-se neste levantamento por apresentar elevado número de indivíduos de grande porte e com as maiores circunferências amostradas, sendo provavelmente em ambientes alto-montanos, que esta espécie apresente seu melhor desenvolvimento.

O elevado número de indivíduos mortos refletiu-se no maior valor de importância observado, influenciado pelos valores de diâmetro elevados amostrados nesta classe. Pôde-se observar durante os anos de visita à área que, durante o início do ano, registra-se uma elevada queda de indivíduos arbóreos de maior porte, acentuada pela declividade do relevo local, alta pluviosidade, bem como pela incidência de raios. A presença de moitas de bambu também é um dos principais motivos da mortalidade de indivíduos arbóreos nesta floresta. Quando as moitas de bambu se tornam mais adensadas, geralmente elas recaem sobre indivíduos do dossel e do sub-bosque, causando uma alta mortalidade. Alguns dos indivíduos mortos observados eram de grande porte, o que nos faz supor que existe um limite de altura e de circunferência, para que os indivíduos possam se manter vivos neste ambiente, onde a ação dos ventos e a declividade do terreno e a profundidade do solo poderiam limitar o porte dos indivíduos e, conseqüentemente, a altura do dossel.

Herwitz & Young (1994) apresentaram para um hectare nas florestas montanas do norte de Queensland, Austrália, que parte da baixa estatura das florestas nos topos das montanhas poderia ser explicado pelo crescimento lento e alta taxa de mortalidade de árvores grandes (DAP>30cm), comparados com as taxas de crescimento e mortalidade nas áreas de baixada. Entretanto, Bellingham & Tanner (2000), estudando o mesmo efeito em floresta tropicais montanas da Jamaica, não encontraram os mesmos resultados apresentados por Herwitz & Young (1994), afirmando que não é possível fazer simples generalizações sobre a dinâmica de florestas no topo versus florestas na baixada em montanhas tropicais.

Uma das espécies de bambu, *Chusquea aff. meyeriana*, floresceu no ano de 2002, aumentando a chegada de luz ao sub-bosque pela abertura de clareiras, aumentando a biomassa morta na floresta. Pouco se conhece sobre a biologia reprodutiva de bambus, bem como sua relação com a dinâmica florestal. Parece haver consenso na literatura que durante a fase vegetativa dos bambus, o crescimento de outras espécies é impedido, sendo que o recrutamento de árvores está restrito aos anos que se seguem após a floração em massa e posterior morte dos colmos em espécies monocárpicas de bambus, e que a colonização em áreas florestais por bambus estaria associada a distúrbios (Young 1991, Oliveira-Filho *et al.* 1994).

Oliveira-Filho *et al.* (1994) afirmaram que a mais forte restrição da presença do bambu para as espécies arbóreas seria o sombreamento. Dada a baixa estatura do dossel da floresta em Monte Verde, as espécies de bambu que nela vegetam constituem parte do dossel. Onde as moitas de bambu continham poucos perfilhos pareceu haver menos interferência no estabelecimento e recrutamento de espécies arbóreas, não causando grandes danos ao sub-bosque.

Young (1991) sugeriu que uma espécie de *Chusquea*, nas florestas montanas do Peru, não afetavam a mortalidade, composição, ou regeneração de espécies arbóreas. Mas a espécie por ele estudada apresentou um hábito herbáceo escandente, enquanto em Monte Verde as espécies de *Chusquea* formavam moitas com até 6 metros de altura dentro da mata, podendo ocupar extensas áreas. Filgueiras (apud Oliveira-Filho *et al.* 1994) observou no Brasil Central um denso recrutamento de plantas jovens de *Merostachys*, re-ocupando grandes clareiras abertas pela morte de seus antecedentes. Como não se pôde observar o comportamento local após a morte em massa de *Chusquea* aff. *meyerina*, nenhum padrão de regeneração pode ser constatado. Mas a biomassa produzida pela morte dos colmos adultos dos bambus poderia funcionar como uma forma estratégica de delimitar e ocupar o espaço até o estabelecimento de novas plantas da espécie. Apesar de bambus representarem um importante componente de vários tipos florestais no Brasil (Oliveira-Filho *et al.* 1994), pouco se conhece sobre sua influência na dinâmica florestal. Espécies do gênero *Chusquea* são freqüentes em florestas montanas e alto-montanas da América do Sul (Beard 1955, Young 1991). Pouco é conhecido sobre a dinâmica florestal em formações alto-montanas, mas fatores como a alta mortalidade de indivíduos arbóreos e a presença de bambus não devem ser desconsiderados nestes ambientes.

Com o aumento da altitude, esperar-se-ia que o número de indivíduos/hectare aumentasse, enquanto ocorreria decréscimo da altura dos indivíduos do dossel, do diâmetro médio, da área basal/hectare e do número de espécies por área (Weaver *et al.* 1986). A fisionomia amostrada destacou-se principalmente pelo adensamento dos indivíduos arbóreos com os troncos densamente cobertos por briófitas, e pela baixa estatura do dossel, que decresce com o aumento de altitude. Verificou-se elevado número de indivíduos/hectare (3.402 indiv./hect.), diâmetro médio de 10,22cm, altura

média de 6,33m, número representativo de espécies dada a área amostrada e número representativo de indivíduos perfilhados.

O índice de diversidade de Shannon (3,284) apresentou valor semelhante, mas inferior, aos de levantamentos realizados em florestas montanas do sudeste acima de 1.000m de altitude (Rodrigues *et al.* (1989) = 3,94, Guedes-Bruni *et al.*(1997) = 4,05, Werneck *et al.* (2000) = 3,15, Meguro *et al.* (1966) = 4,14, e superior aos de levantamentos realizados em florestas alto-montanas do sul do país (Roderjan (1994) = 2.22, Rocha (1999) = 2.91, Falkenberg (2003) = 0.93 e 1.54). Os trabalhos acima citados estão sujeitos a diferentes históricos de perturbação, diferentes floras e riqueza regionais, além de utilizarem métodos de amostragem e critérios de inclusão diferentes, dificultando comparações diretas entre os valores de diversidade calculados. Comparações entre medidas de heterogeneidade que expressam diversidade, como o índice de Shannon, devem ser estabelecidas sobre critérios rigorosos, a partir de testes estatísticos apropriados para verificar a existência de diferenças estatísticas significativas entre os valores calculados (Martins & Santos 1999).

Ohsawa (1984) sugeriu que a zonação da vegetação dentro de um região clímax desenvolve-se por uma substituição sucessional de espécies ao longo de um gradiente ambiental, estando a seqüência de espécies dominantes relacionada à zonação altitudinal. Lieberman *et al.* (1985) demonstraram haver substituição florística em gradientes altitudinais curtos, em contraste ao até então explorado na literatura, que apontava o clima e fatores biogeográficos como os maiores determinantes regionais da composição florística nas florestas tropicais. Kitayama (1992) registrou que a variação interna na composição florística dentro de cada zona vegetacional amostrada era muito alta, mas que tendia progressivamente a diminuir ao longo do gradiente altitudinal, implicando numa redução no número de espécies, redução na capacidade de dispersão e no aumento da dominância relativa por espécie nas zonas mais elevadas.

Dentro do gradiente altitudinal amostrado, pôde-se verificar uma surpreendente substituição florística, evidenciada pela variação da abundância e dominância relativa das espécies ao longo do gradiente altitudinal, mesmo sendo o desnível curto, cerca de 120m. Para cada bloco de parcelas verificou-se maior abundância de uma determinada espécie e um decréscimo na sua abundância, à medida em que se elevava ou diminuía

a altitude. A curva do coletor tendeu a se estabilizar em alguns pontos, observando-se posteriormente a entrada de novas espécies, restritas a cotas altitudinais superiores ou inferiores do gradiente amostrado. Em campo, observou-se que a substituição das espécies ao longo do gradiente altitudinal ocorreu de uma forma contínua e gradual.

Todas as análises exploratórias realizadas refletiram a disposição espacial das parcelas, demonstrando haver maior similaridade entre parcelas próximas. Na PCA evidenciou-se a existência de grupos de parcelas, observados também na análise de agrupamento e na CA. Observou-se um acentuado “efeito do arco” nas análises de ordenação. O “efeito do arco” na PCA indica a ocorrência de um gradiente, isto é, que a distribuição e a abundância das espécies variam gradualmente ao longo da amostragem, com distribuição gaussiana, e que as variáveis que influenciariam a comunidade arbórea mudariam continuamente (Digby & Kempton 1987). Na DCA pode-se retirar ou diminuir este efeito, evidenciando uma ordenação das parcelas que pode ser relacionado ao gradiente altitudinal. Destacaram-se as espécies *Roupala rhombifolia*, ocorrendo acima de 1.880m de altitude, e *Myrceugenia myrciodes* ocorrendo até 1840m de altitude, portanto restritas ao extremos do gradiente altitudinal amostrado.

Lieberman *et al.* (1985) citaram que pouco se conhece sobre os fatores que podem ser significativos para determinar a composição de espécies ao longo de uma pequena escala, e menos ainda se conhece sobre a distribuição das espécies em resposta a estes fatores. Rodrigues *et al.* (1989) estudaram a variação da estrutura e da composição florística de uma floresta semidecídua ao longo de um gradiente altitudinal, correlacionando-a com mudanças físicas e químicas do solo, mas pouco explorou quais seriam as características do solo que melhor sintetizariam esta variação. Espírito-Santo *et al.* (2002) demonstraram correlações significativas entre variáveis topográficas e edáficas e a distribuição da abundância das espécies em um remanescente de floresta estacional semidecídua. As variáveis edáficas mais fortemente correlacionadas foram saturação por bases e teores de areia, silte e argila.

Fatores que poderiam influenciar a substituição florística em nossa amostragem estariam provavelmente relacionados a fatores edáficos, como fertilidade e umidade, profundidade do solo, topografia do relevo local, fatores fisiológicos relacionados ao

balanço hídrico em ambientes alto-montanos, pela ação do vento e da neblina, que em conjunto podem contribuir para a formação de ambientes onde as espécies responderiam de forma diferenciada.

A altura do dossel foi o único parâmetro estrutural que demonstrou relação significativa com o aumento da altitude. Beard (1955) citou que todas as formações florestais montanas apresentam um dossel contínuo sem árvores emergentes e que o dossel gradualmente diminuiu até coalescer com o sub-bosque. Esta tendência pode ser observar na floresta em Monte Verde que apresentou dois estratos arbóreos nos blocos em menor altitude e um estrato arbóreo no bloco de maior altitude. Há várias explicações para a baixa estatura em florestas alto-montanas. Em Monte Verde, a mudança contínua da altura do dossel pode estar associada à maior exposição ao vento, pois os blocos com dossel mais alto se localizam em áreas menos expostas ao vento, dentro de um vale, enquanto os blocos com dossel mais baixo estão localizados no topo do morro, onde há maior influência do vento e da circulação de massas de ar e da formação de neblina.

As mudanças nos demais parâmetros fitossociológicos analisados demonstraram baixa relação com a altitude, estando sujeitas a outras variáveis. O histórico de perturbação de cada bloco de parcelas pode ter influenciado nos resultados, demonstrando a necessidade do aumento de réplicas para demonstrar tais relações. Verificou-se, por exemplo, nos blocos 3, 4 e 5 um grande número de indivíduos mortos, além de um alto número de indivíduos entre 3,0 e 6,0m de altura no bloco 6, e a ausência de indivíduos com diâmetros superiores a 0,40m nos blocos 4 e 5. Já no bloco 7 foi amostrado um baixo número de indivíduos, devido à presença de uma clareira formada pela queda de uma árvore do dossel. Estudos que envolvem amostras ao longo de um curto gradiente altitudinal não permitem descrever com precisão os caminhos em que as características das florestas tropicais mudam em relação com a altitude (Lieberman *et al.* 1996).

Nossas observações, comparadas a padrões reconhecidos para modificações na composição florística e estrutura de fisionomias florestais ao longo de um gradiente altitudinal, demonstram que estes são observáveis na Floresta Atlântica, necessitando estudos complementares abrangentes que explicitem suas peculiaridades, comparando

diferentes fisionomias florestais. Somente Santos *et al.* (1998) destacaram mudanças na composição e estrutura de uma comunidade florestal ao longo de um longo gradiente altitudinal, cerca de 1000m, onde citam que a falta de réplicas em cada cota amostrada limita a interpretação das similaridades ou diferenças entre as áreas. Lieberman *et al.* (1996) citaram que não é fácil estabelecer réplicas dentro da mesma altitude, mas sugeriram que a replicação pode adicionar o número de espécies registradas em cada altitude amostrada e permite avaliar os efeitos em uma escala mais ampla de características como posição topográfica, face de exposição e solos.

CONCLUSÕES

A Floresta Alto-Montana, em Monte Verde, MG, apresenta uma composição florística que difere dos demais levantamentos realizados em formações florestais do sudeste brasileiro, as das terras-baixas (encosta), sub-montanas e montanas, mas apresenta valores de diversidade comparáveis a estas.

Uma brusca substituição florística pode ser observada em gradientes altitudinais curtos em áreas elevadas do sudeste, ocupadas por estas florestas.

Ocorre mudança na estatura das florestas ao longo do gradiente altitudinal, e mudanças na fisionomia destas florestas em relação às demais florestas do complexo atlântico seriam observáveis principalmente pelo adensamento dos indivíduos que apresentam diâmetro menor, com poucos indivíduos ultrapassando 20,0cm de diâmetro, dossel reduzido acompanhado de um intenso epifitismo briofítico.

Houve um elevado valor de biomassa morta, que associada ao padrão temporal reprodutivo das espécies de bambu ocorrentes, devem influenciar na dinâmica florestal e na ciclagem de nutrientes nas florestas alto-montanas, mas estudos relacionando estes fatores não foram observados.

A altura do dossel foi o único parâmetro estrutural que demonstrou relação significativa com o gradiente altitudinal.

A altitude destaca-se como fator diferenciador da florística e estrutura das florestas tropicais brasileiras.



Figura 1: Vista do interior da Floresta Alto-Montana nas parcelas amostrais do levantamento fitossociológico realizado no distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. (a e b = 1940m, c = 1920m, d = 1900, e e f = 1840m).

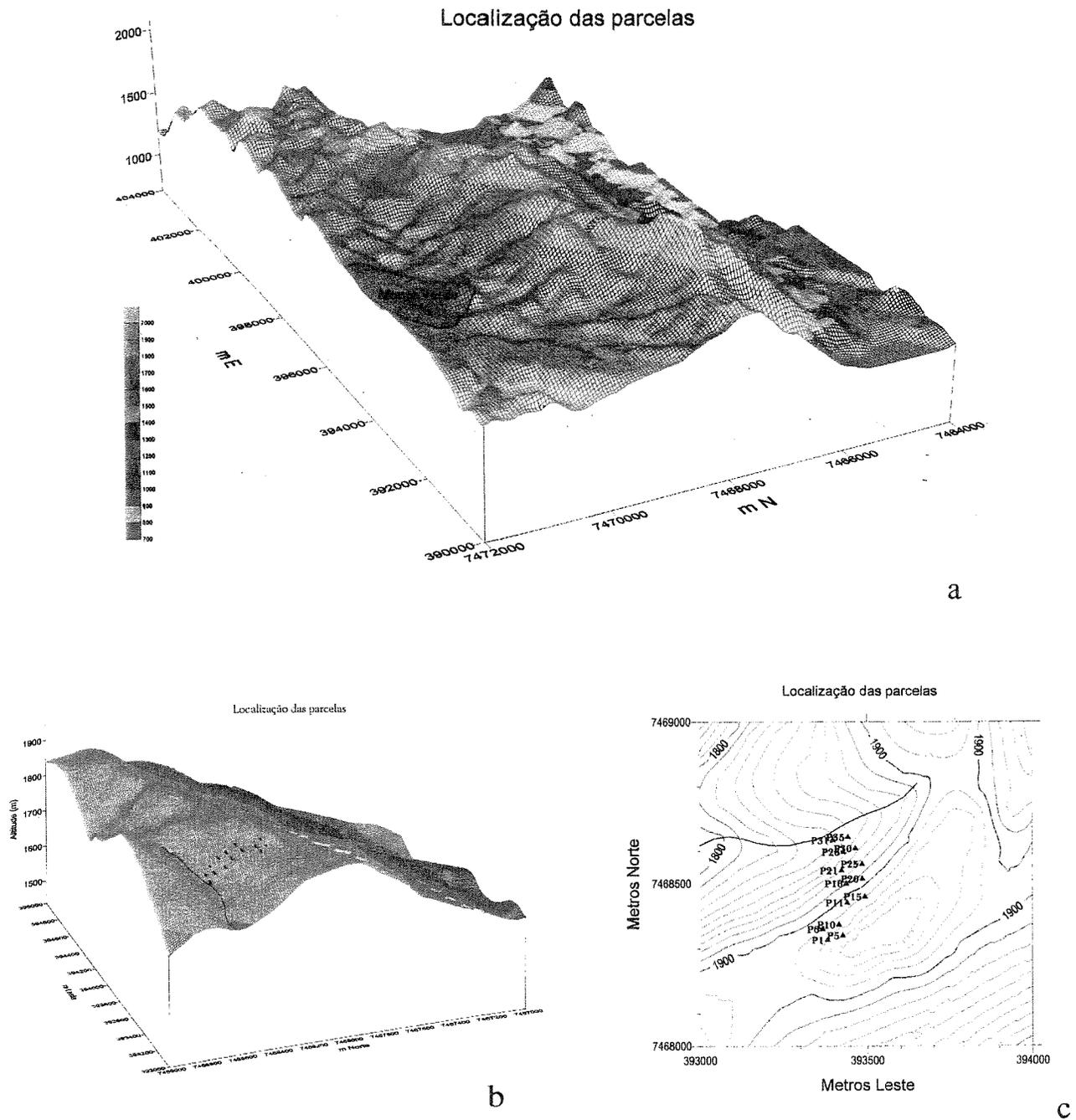


FIGURA 2: Localização (a e b) e posicionamento (c) das parcelas amostrais (P1-P35) na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

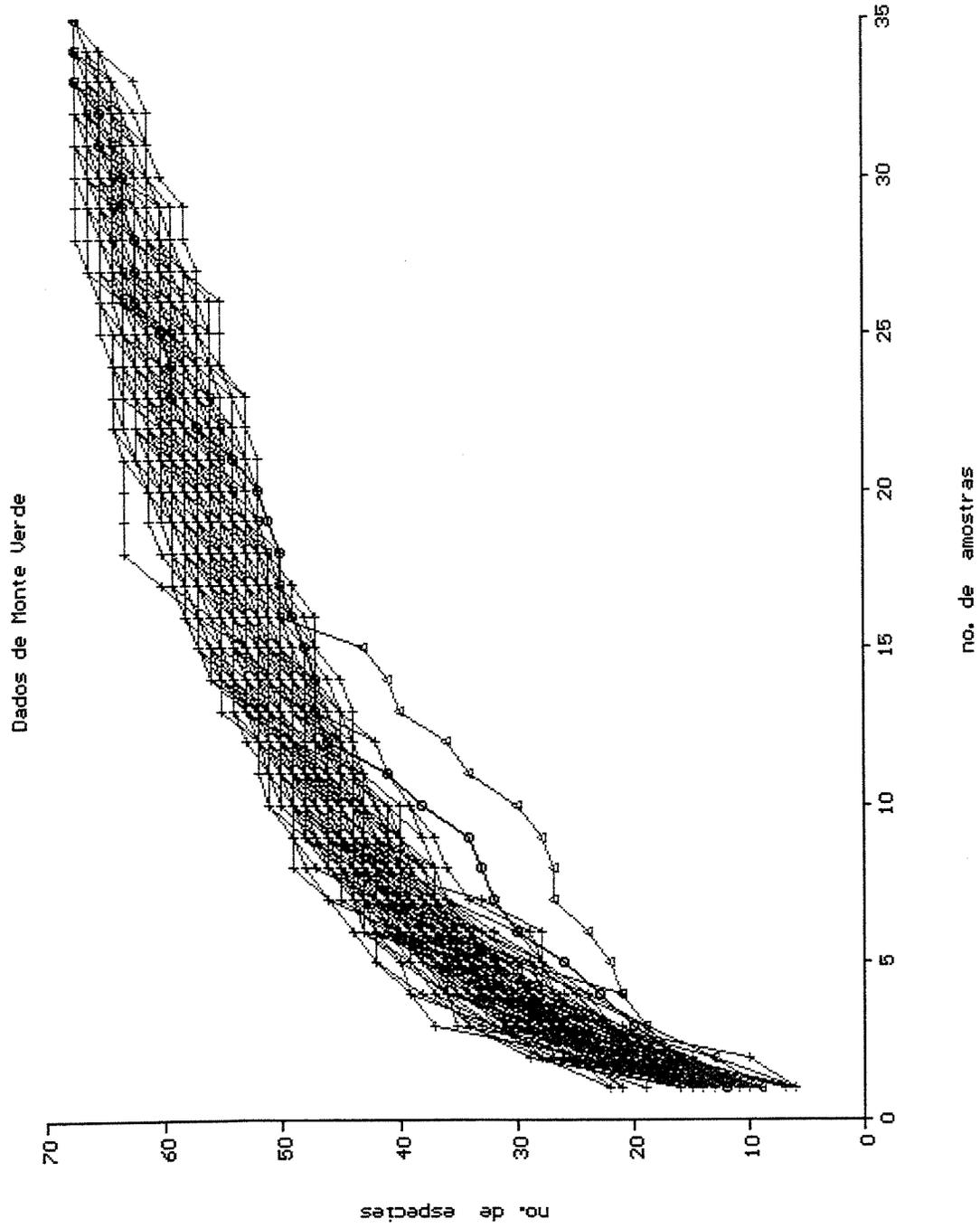


FIGURA 3: Curva do coletor calculada para as parcelas amostrais do levantamento fitossociológico no distrito de Monte Verde, Serra da Mantiqueira, MG. Curva vermelha: gerada a partir da sequência de amostragem no campo; Curva verde: gerada a partir da sequência inversa da amostragem; Curvas Azuis: geradas a partir de aleatorizações,

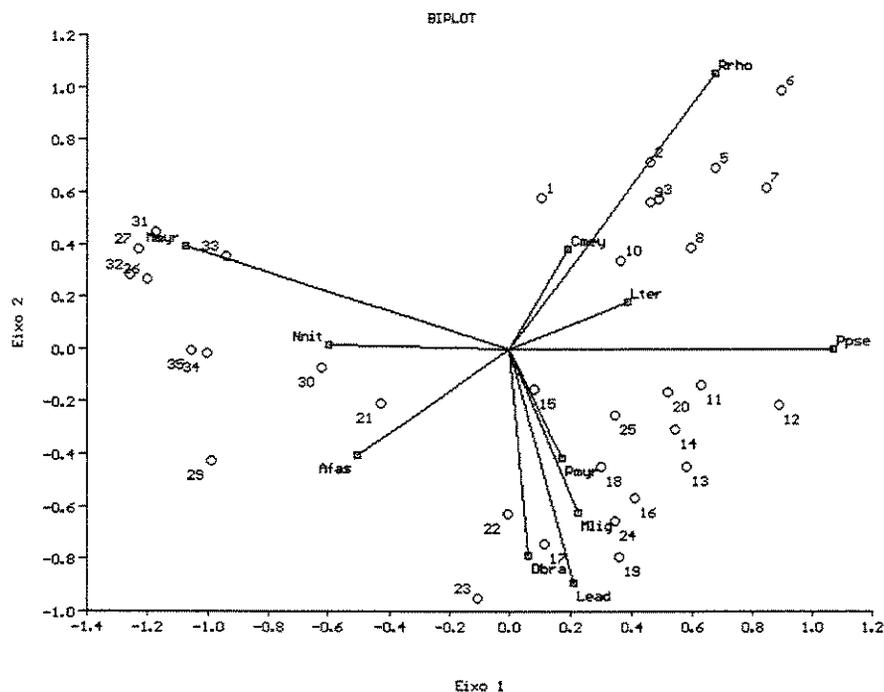


FIGURA 6: Eixos 1 e 2 de uma Análise de Componentes Principais (PCA) calculados à partir da abundância das espécies nas parcelas alocadas no levantamento fitossociológico realizado na floresta alto-montana no distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. (Eixo 1: 28.1% e Eixo 2: 14.3%).

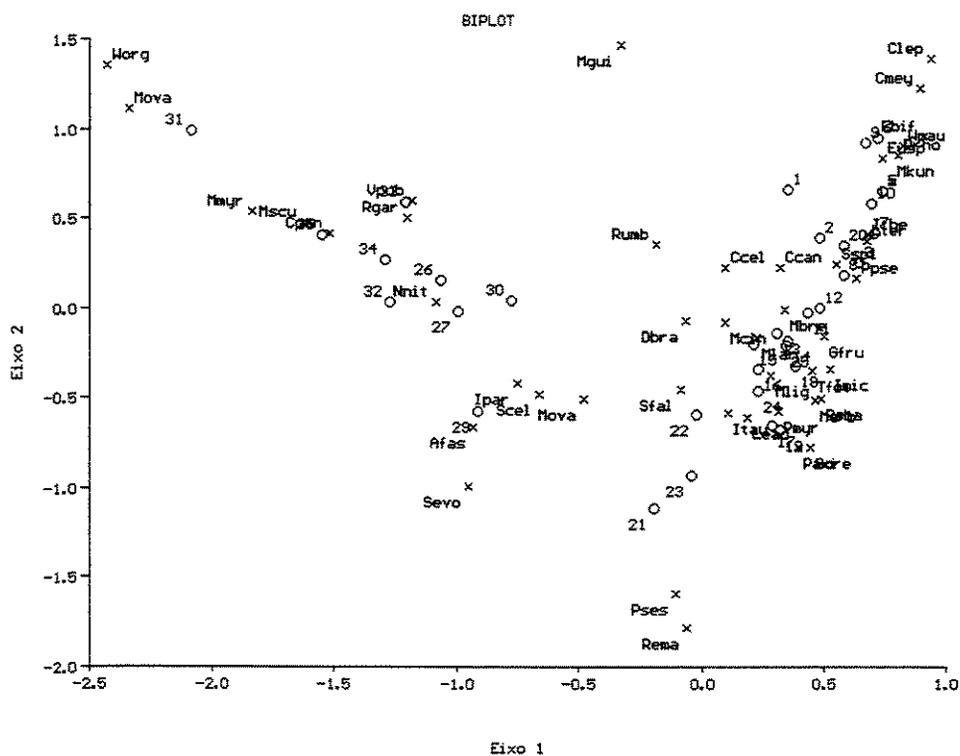


FIGURA 7: Eixos 1 e 2 de uma Análise de Componentes (CA) calculados à partir da abundância das espécies nas parcelas alocadas no levantamento fitossociológico realizado na floresta alto-montana no distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. (Eixo 1: 19.44% e Eixo 2: 9.90%).

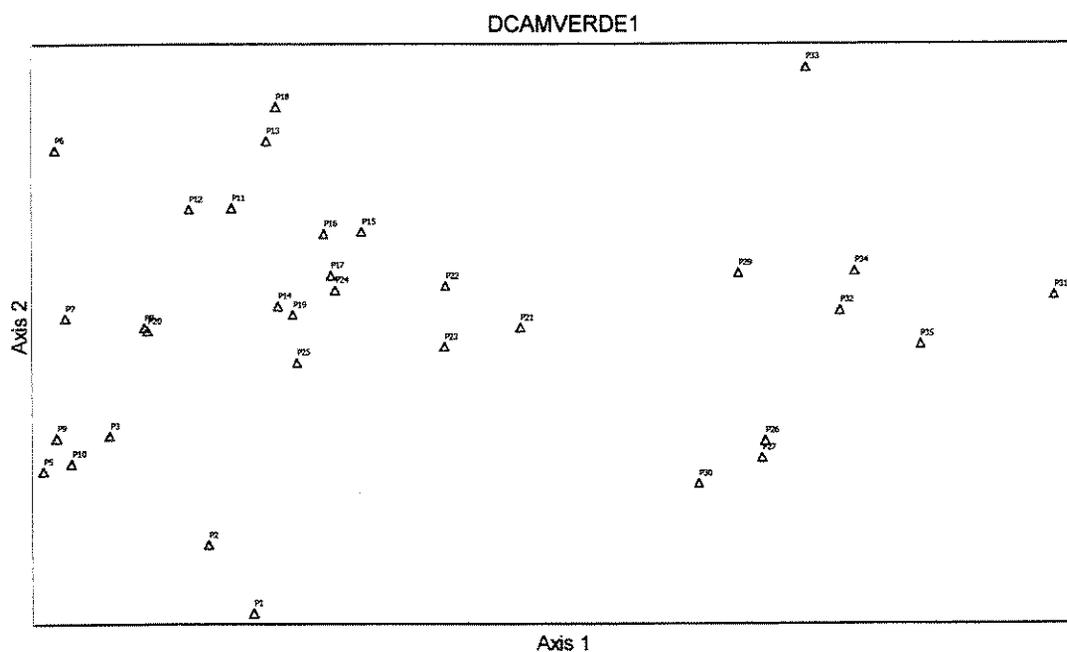


Figura 8: Eixos 1 e 2 de uma Análise de Correspondência Distendida (DCA) calculados à partir da abundância das espécies nas parcelas alocadas no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

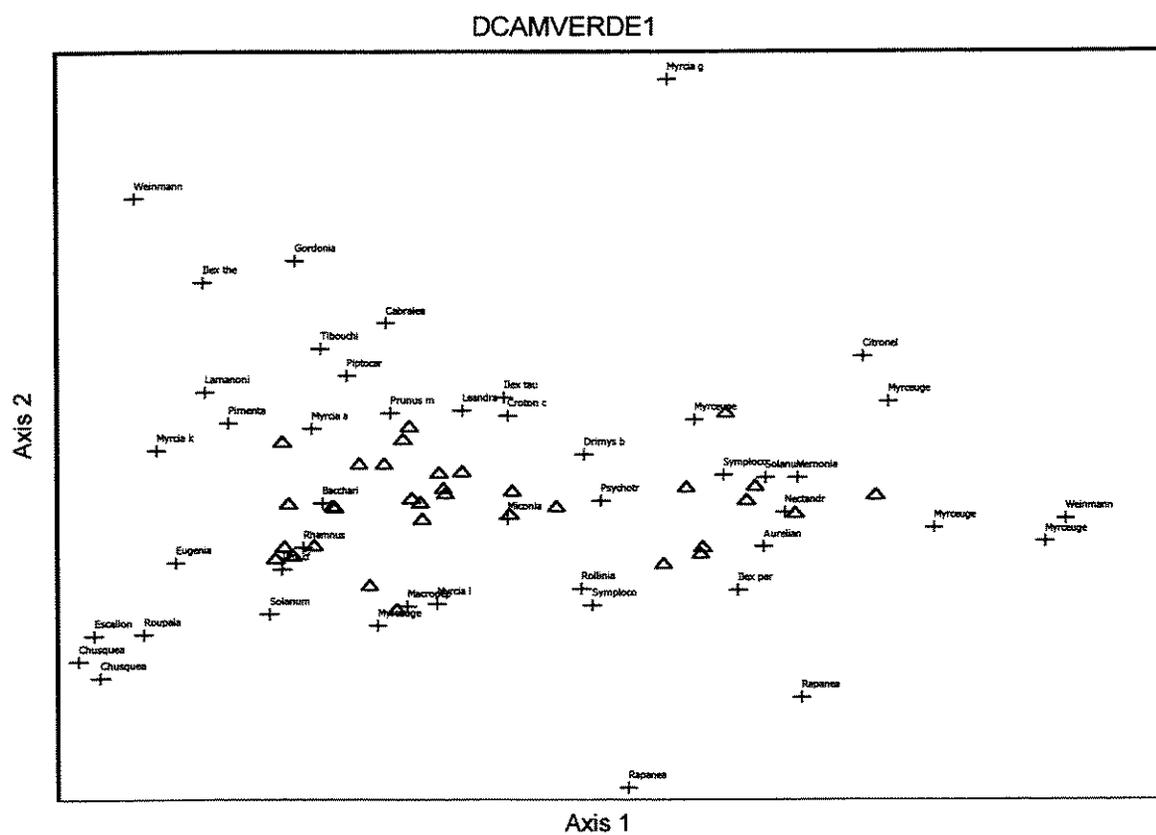


Figura 9: Eixos 1 e 2 de um Biplot de uma Análise de Correspondência Distendida (DCA) calculados à partir da abundância das espécies nas parcelas alocadas no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

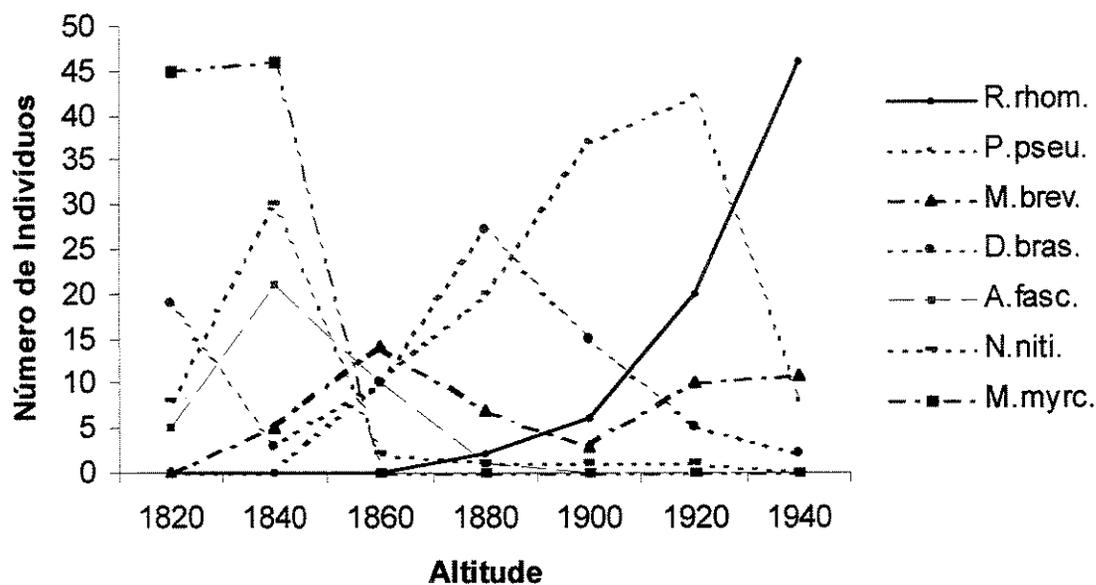


Figura 10: Variação da abundância das espécies destacadas na PCA, ao longo do gradiente altitudinal amostrado no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

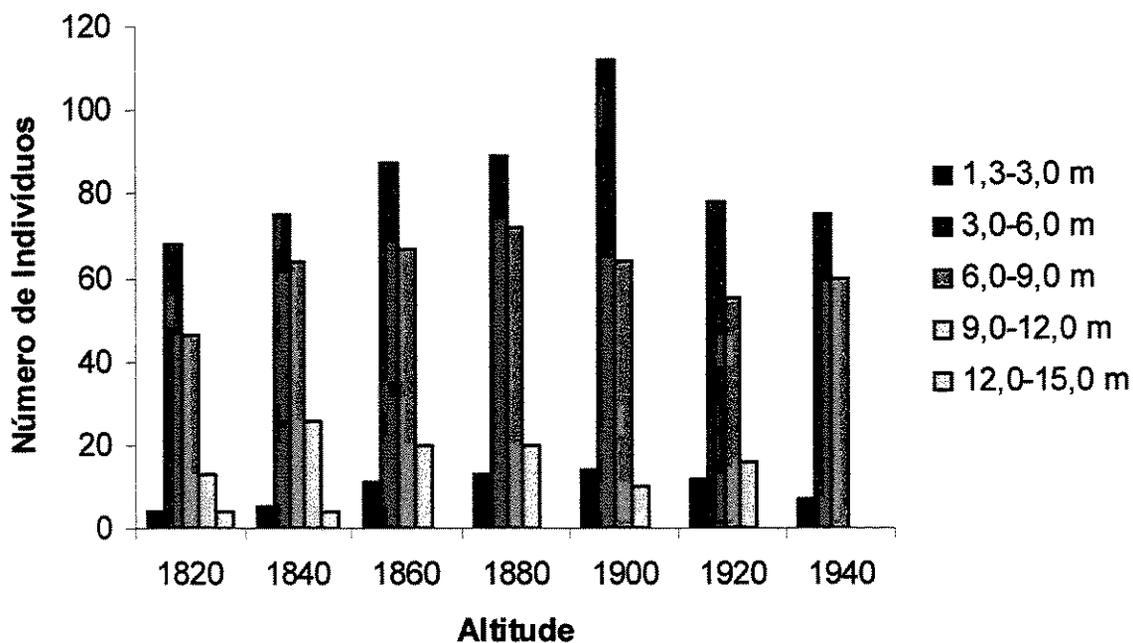


Figura 11: Classes de altura dos indivíduos arbóreos ao longo do gradiente altitudinal amostrado no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

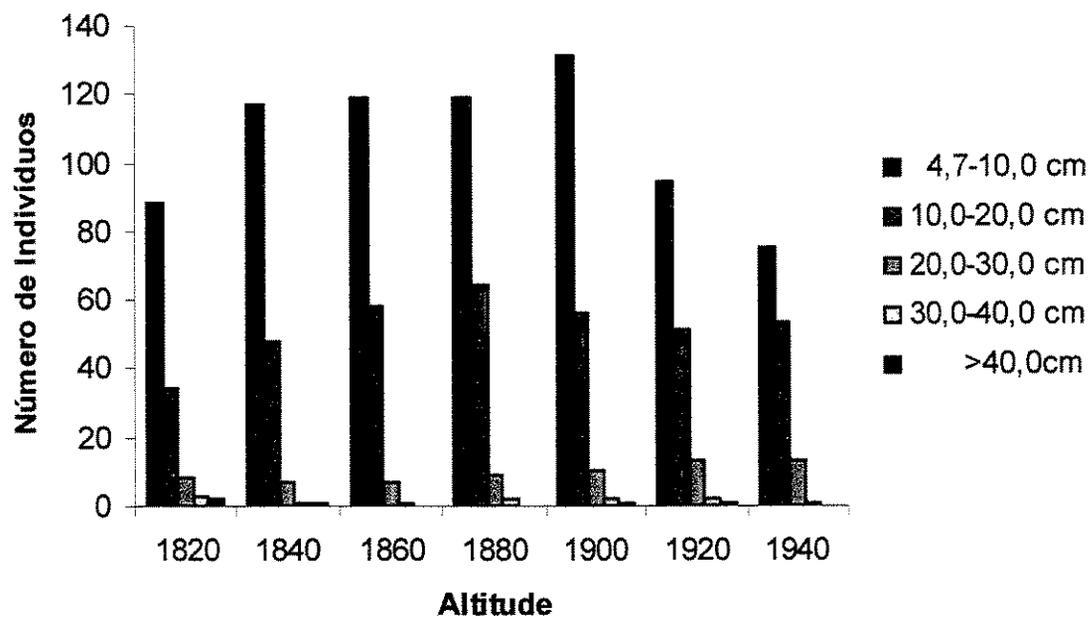


Figura 12: Classes de diâmetro dos indivíduos arbóreos ao longo do gradiente altitudinal amostrado no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

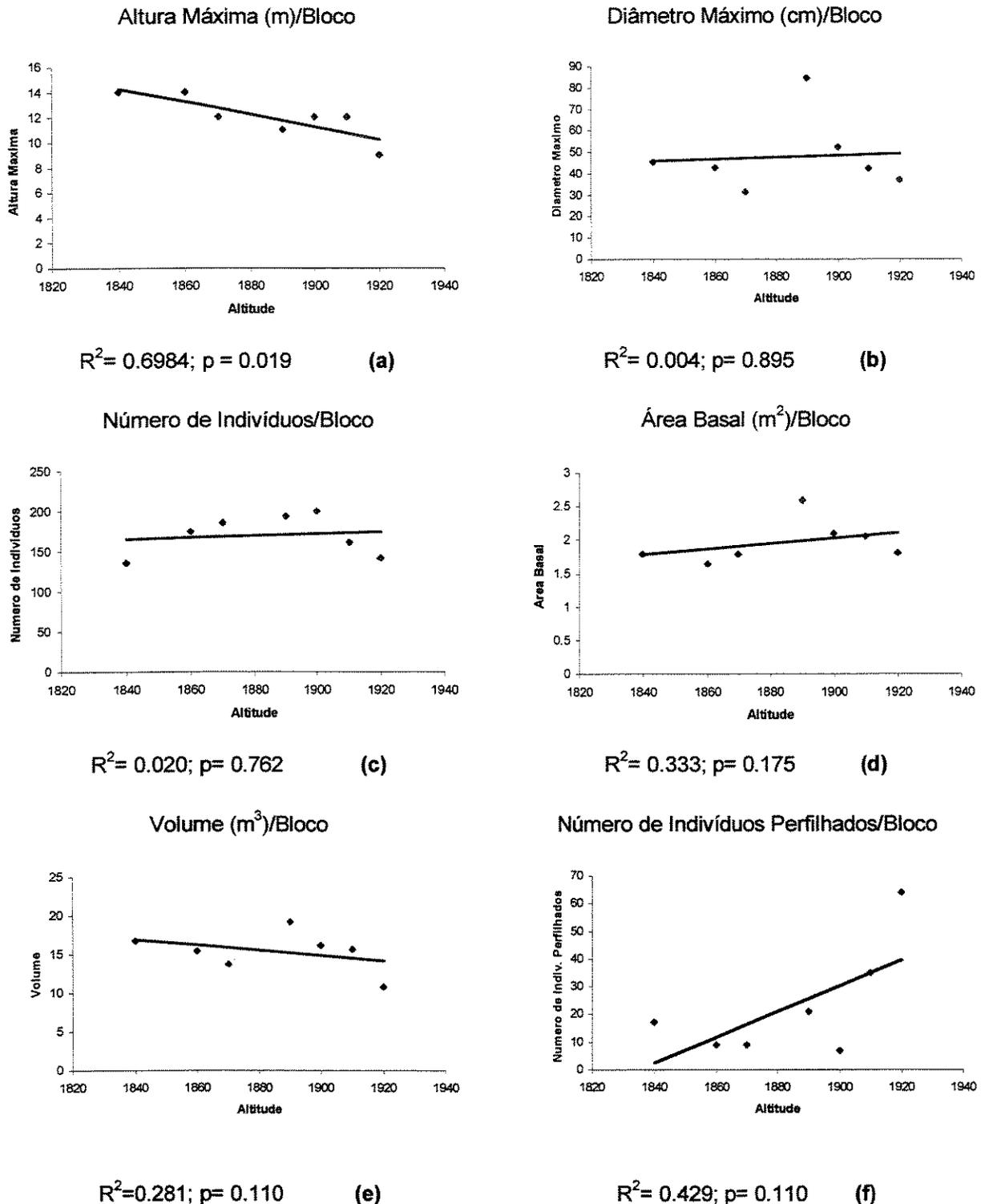


Figura 13: Regressões lineares entre parâmetros estruturais por bloco amostral e a altitude dos blocos de parcelas do levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana no distrito de Monte Verde, Serra da Mantiqueira, MG. a - Altura Máxima (m); b - Diâmetro Máximo (cm); c - Número de Indivíduos; d - Área Basal (m²); e - Volume (m³); f - Número de Indivíduos Perfilhados.

Tabela 1: Relação dos parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (CAP ≥ 15cm) amostradas no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. N.Ind. = Número de indivíduos amostrados; Fr.Abs. = Frequência Absoluta; Ds.Rel. = Densidade Relativa; Do.Rel. = Dominância Relativa; VC = Valor de Cobertura; Fr.Rel = Frequência Relativa, VI = Valor de Importância.

ESPECIES	N. Ind.	Fr.Abs.	Ds.Rel.	Do.Rel.	VC	Fr.Rel.	VI
Morta	175	94.2	14.69	20.18	34.87	7.19	42.06
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	117	62.8	9.82	9.97	19.80	4.79	24.59
<i>Roupala rhombifolia</i>	74	40.0	6.21	10.71	16.93	3.05	19.98
<i>Drimys brasiliensis</i>	81	68.5	6.80	6.54	13.34	5.23	18.57
<i>Miconia cinerascens</i>	77	80.0	6.47	2.12	8.58	6.10	14.68
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	91	25.7	7.64	3.83	11.47	1.96	13.43
<i>Myrceugenia brevipedicellata</i>	50	65.7	4.20	3.97	8.16	5.01	13.17
<i>Nectandra nitidula</i>	43	40.0	3.61	2.95	6.56	3.05	9.61
<i>Leandra cf. sublanata</i>	49	54.2	4.11	1.19	5.30	4.14	9.44
<i>Macropeplus ligustrinus</i>	39	48.5	3.27	1.47	4.75	3.70	8.45
<i>Symplocos falcata</i>	29	54.2	2.43	1.82	4.25	4.14	8.39
<i>Aureliana fasciculata</i>	37	34.2	3.11	2.43	5.54	2.61	8.15
<i>Lamanonia ternata</i>	21	37.1	1.76	3.23	4.99	2.83	7.82
<i>Myrcia arborescens</i>	17	28.5	1.43	3.72	5.15	2.18	7.33
<i>Citronella paniculata</i>	11	20.0	0.92	4.41	5.33	1.53	6.86
<i>Croton celtidifolium</i>	23	42.8	1.93	0.88	2.81	3.27	6.08
<i>Prunus myrtifolia</i>	18	37.1	1.51	0.75	2.26	2.83	5.09
<i>Symplocos celastrinea</i>	17	34.2	1.43	0.64	2.06	2.61	4.68
<i>Chusquea aff. meyeriana</i>	15	22.8	1.26	1.17	2.43	1.74	4.17
<i>Myrceugenia scutellata</i>	9	14.2	0.76	2.24	2.99	1.09	4.08
<i>Solanum sp.</i>	9	22.8	0.76	0.87	1.62	1.74	3.37
<i>Myrsine umbellata</i>	14	17.1	1.18	0.85	2.03	1.31	3.34
<i>Piptocarpha axillaris</i>	8	22.8	0.67	0.79	1.47	1.74	3.21
<i>Ilex theezans</i>	9	17.1	0.76	1.07	1.82	1.31	3.13
<i>Baccharis oreophila</i>	8	17.1	0.67	1.10	1.77	1.31	3.08
<i>Rhamnus shaerosperma</i>	11	20.0	0.92	0.46	1.39	1.53	2.91
<i>Ilex taubertiana</i>	8	22.8	0.67	0.33	1.00	1.74	2.74
<i>Cabralea canjerana</i>	8	22.8	0.67	0.91	1.58	1.74	2.67
<i>Vernonia puberula</i>	8	14.2	0.67	0.25	0.92	1.09	2.67
<i>Myrcia kunthiana</i>	9	20.0	0.76	0.28	1.04	1.53	2.56
<i>Myrcia larutoteana</i>	7	20.0	0.59	0.31	0.90	1.53	2.42
<i>Myrceugenia ovalifolia</i>	9	14.2	0.76	0.43	1.18	1.09	2.27
<i>Solanum evonymoides</i>	4	8.5	0.34	0.96	1.30	0.65	1.95
<i>Ilex microdonta</i>	4	11.4	0.34	0.71	1.04	0.87	1.91
<i>Myrsine gardneriana</i>	7	14.2	0.59	0.21	0.80	1.09	1.89
<i>Eugenia involuocrata</i>	12	2.8	1.01	0.60	1.61	0.22	1.83
<i>Chusquea leptophylla</i>	6	8.5	0.50	0.63	1.13	0.65	1.79
<i>Eugenia sp.</i>	5	14.2	0.42	0.09	0.51	1.09	1.60
<i>Siphoneugena dussii</i>	1	2.8	0.08	1.22	1.30	0.22	1.52
<i>Myrceugenia ovata</i>	5	5.7	0.42	0.39	0.81	0.44	1.25
<i>Weinmannia organensis</i>	3	5.7	0.25	0.43	0.68	0.44	1.11
<i>Psychotria sessilis</i>	4	8.5	0.34	0.08	0.42	0.65	1.07
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	2	5.7	0.17	0.44	0.61	0.44	1.05
<i>Escallonia bifida</i>	2	5.7	0.17	0.26	0.43	0.44	0.87
<i>Meliosma sellowii</i>	3	2.8	0.25	0.34	0.59	0.22	0.81
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	5.7	0.17	0.17	0.34	0.44	0.77
<i>Rollinia emarginata</i>	3	5.7	0.25	0.08	0.33	0.44	0.77
<i>Myrcia guianensis</i>	2	5.7	0.17	0.09	0.26	0.44	0.70
<i>Gordonia fruticosa</i>	2	5.7	0.17	0.09	0.26	0.44	0.70
<i>Tibouchina fothergillae</i>	2	5.7	0.17	0.05	0.22	0.44	0.66

Tabela 1: Relação dos parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (CAP \geq 15cm) amostradas no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana no distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. N.Ind. = Número de indivíduos amostrados; Fr.Abs. = Frequência Absoluta; Ds.Rel. = Densidade Relativa; Do.Rel. = Dominância Relativa; VC = Valor de Cobertura; Fr.Rel. = Frequência Relativa, VI = Valor de Importância.

ESPECIES	N. Ind.	Fr.Abs.	Ds.Rel.	Do.Rel.	VC	Fr.Rel.	VI
<i>Clethra scabra</i>	1	2.8	0.08	0.32	0.40	0.22	0.62
<i>Persea pyrifolia</i>	1	2.8	0.08	0.20	0.28	0.22	0.50
<i>Vernonia diffusa</i>	1	2.8	0.08	0.18	0.26	0.22	0.48
<i>Ilex amara</i>	2	2.8	0.17	0.07	0.24	0.22	0.46
<i>Ocotea nutans</i>	1	2.8	0.08	0.14	0.22	0.22	0.44
<i>Vernonia cf. discolor</i>	2	2.8	0.17	0.05	0.22	0.22	0.43
<i>Piptocarpha regnellii</i>	2	2.8	0.17	0.04	0.21	0.22	0.43
<i>Guatteria australis</i>	2	2.8	0.17	0.04	0.21	0.22	0.43
<i>Senna tropica</i>	1	2.8	0.08	0.04	0.13	0.22	0.35
<i>Mollinedia micrantha</i>	1	2.8	0.08	0.04	0.12	0.22	0.34
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	1	2.8	0.08	0.03	0.12	0.22	0.33
<i>Ocotea puberula</i>	1	2.8	0.08	0.03	0.11	0.22	0.33
<i>Myrcia fallax</i>	1	2.8	0.08	0.03	0.11	0.22	0.33
<i>Euplassa itatiaiae</i>	1	2.8	0.08	0.02	0.11	0.22	0.33
<i>Ocotea vaccinioides</i>	1	2.8	0.08	0.02	0.11	0.22	0.33
<i>Xylosma ciliatifolium</i>	1	2.8	0.08	0.02	0.10	0.22	0.32
<i>Casearia decandra</i>	1	2.8	0.08	0.01	0.10	0.22	0.32

Tabela 2: Relação dos parâmetros fitossociológicos das famílias coletadas no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. N. Ind. = Número de indivíduos amostrados; N. Spp = Número de Espécies por família; Fr. Abs. = Frequência Absoluta; Ds.Rel. = Densidade Relativa; Do.Rel. = Dominância Relativa; VC = Valor de Cobertura; Fr.Rel. = Frequência Relativa, VI = Valor de Importância.

FAMILIA	N. Ind.	N. Spp.	Fr.Abs.	Ds.Rel.	Do.Rel.	VC	Fr.Rel.	VI
Myrtaceae	336	15	97.14	28.21	27.21	55.42	9.91	65.33
Mortas	175	1	94.29	14.69	20.18	34.87	9.62	44.49
Winteraceae	81	1	68.57	6.80	6.54	13.34	7.00	20.34
Melastomataceae	128	3	82.86	10.75	3.36	14.10	8.45	22.56
Proteaceae	75	2	40.00	6.30	10.74	17.03	4.08	21.12
Solanaceae	50	3	57.14	4.20	4.26	8.46	5.83	14.29
Symplocaceae	46	2	65.71	3.86	2.45	6.32	6.71	13.02
Lauraceae	47	5	48.57	3.95	3.34	7.29	4.96	12.25
Cunoniaceae	26	3	42.86	2.18	4.10	6.28	4.37	10.65
Asteraceae	29	6	48.57	2.43	3.07	5.50	4.96	10.46
Monimiaceae	40	2	51.43	3.36	1.51	4.87	5.25	10.12
Aquifoliaceae	25	5	45.71	2.10	2.34	4.44	4.66	9.11
Icacinaceae	11	1	20.00	0.92	4.41	5.33	2.04	7.37
Euphorbiaceae	23	1	42.86	1.93	0.88	2.81	4.37	7.18
Poaceae	21	2	25.71	1.76	1.80	3.56	2.62	6.19
Rosaceae	18	1	37.14	1.51	0.75	2.26	3.79	6.05
Myrsinaceae	21	2	25.71	1.76	1.07	2.83	2.62	5.45
Rhamnaceae	11	1	20.00	0.92	0.46	1.39	2.04	3.43
Meliaceae	8	1	22.86	0.67	0.25	0.92	2.33	3.26
Annonaceae	5	2	8.57	0.42	0.12	0.54	0.87	1.42
Rubiaceae	4	1	8.57	0.34	0.08	0.42	0.87	1.29
Grossulariaceae	2	1	5.71	0.17	0.26	0.43	0.58	1.02
Sabiaceae	3	1	2.86	0.25	0.34	0.59	0.29	0.88

Tabela 2: Relação dos parâmetros fitossociológicos das famílias coletadas no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. N. Ind. = Número de indivíduos amostrados; N. Spp = Número de Espécies por família; Fr. Abs. = Frequência Absoluta; Ds.Rel. = Densidade Relativa; Do.Rel. = Dominância Relativa; VC = Valor de Cobertura; Fr.Rel. = Frequência Relativa, VI = Valor de Importância.

FAMILIA	N. Ind.	N. Spp.	Fr.Abs.	Ds.Rel.	Do.Rel.	VC	Fr.Rel.	VI
Theaceae	2	1	5.71	0.17	0.09	0.26	0.58	0.84
Flacourtiaceae	2	2	5.71	0.17	0.03	0.20	0.58	0.79
Clethraceae	1	1	2.86	0.08	0.32	0.40	0.29	0.69
Leguminosae	1	1	2.86	0.08	0.04	0.13	0.29	0.42

Tabela 3: Espécies com maior abundância nos blocos amostrais instalados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

BLOCO 1	BLOCO 2	BLOCO 3	BLOCO 4	BLOCO 5	BLOCO 6	BLOCO 7
<i>R. rhom.</i> (46)	<i>P. pseu.</i> (42)	Mortas (37)	Mortas (46)	Mortas (41)	<i>M. myrc.</i> (46)	<i>M. myrc.</i> (45)
<i>E. invo.</i> (12)	<i>R. rhom.</i> (20)	<i>P. pseu.</i> (37)	<i>D. bras.</i> (27)	<i>L. subl.</i> (15)	<i>N. niti.</i> (30)	<i>D. bras.</i> (19)
<i>M. brev.</i> (11)	Mortas (19)	<i>M. cine.</i> (20)	<i>P. pseu.</i> (20)	<i>M. brev.</i> (14)	<i>A. fasc.</i> (21)	<i>N. niti.</i> (08)
Mortas (10)	<i>M. brev.</i> (10)	<i>D. bras.</i> (15)	<i>L. subl.</i> (14)	<i>M. ligu.</i> (14)	Mortas (15)	<i>C. pani.</i> (07)
<i>C. meyr.</i> (09)	<i>M. cine.</i> (08)	<i>L. subl.</i> (12)	<i>M. cine.</i> (12)	<i>M. cine.</i> (12)	<i>M. cine.</i> (10)	<i>M. scut.</i> (07)

Tabela 4: Número de indivíduos das famílias mais representativas nos blocos amostrais instalados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG.

BLOCO 1	BLOCO 2	BLOCO 3	BLOCO 4	BLOCO 5	BLOCO 6	BLOCO 7
Prot. (46)	Myrt. (63)	Myrt. (54)	Myrt. (35)	Myrt. (33)	Myrt. (54)	Myrt. (63)
Myrt. (34)	Prot. (21)	Mela. (33)	Wint. (27)	Mela. (27)	Laur. (30)	Wint. (19)
Mela. (11)	Poac. (11)	Wint. (15)	Mela. (27)	Moni. (14)	Sola. (24)	Laur. (08)
Poac. (09)	Mela. (09)	Cunu. (10)	Moni. (11)	Symp. (13)	Mela. (14)	Icac. (07)
Myrs. (06)	Cunu. (08)	Aste. (07)	Aste. (08)	Sola. (11)	Myrs. (11)	Mela. (07)

Tabela 5: Variação de parâmetros fitossociológicos, índice de diversidade e altitude dos blocos amostrais instalados no levantamento fitossociológico realizado na Floresta Alto-Montana do distrito de Monte Verde, Camanducaia, MG. N.IND. = Número de indivíduos amostrados, A.MAX. = Altura máxima (m), D.MAX. = Diâmetro máximo (cm), D.MED. = Diâmetro médio (cm), A.BAS. = Área Basal Total (m²), VOL. = Volume (m³), I.SHAN. = Índice de Shannon-Wiever, I.PERF. = Número de indivíduos perfilhados, N.ESP. = Número de espécies, N.FAM. = Número de famílias, ALT.: Altitude do bloco.

BLOCO	PARC.	N.IND.	A.MAX	D.MAX	D.MED	A.BAS	VOL.	LSHAN.	LPERF.	N.ESP	N.FAM.	ALT.
Bloco 1	1 - 5	142	9.0	36.93	11.27	1.8021	10.72	2.548	64	26	17	1940
Bloco 2	6 - 10	161	12.0	42.01	10.96	2.0529	15.58	2.691	35	31	18	1920
Bloco 3	11 - 15	200	12.0	52.20	9.76	2.0929	16.14	2.797	7	32	18	1900
Bloco 4	16 - 20	194	11.0	32.19	10.13	2.0290	15.23	2.748	21	33	19	1880
Bloco 5	21 - 25	185	12.0	31.19	9.79	1.7917	13.68	2.900	9	33	20	1860
Bloco 6	26 - 30	174	14.0	42.65	9.45	1.6350	15.35	2.448	9	22	15	1840
Bloco 7	31 - 35	135	14.0	45.20	10.65	1.7845	16.73	2.435	17	22	15	1820

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSTIN, M.P., CUNNINGHAM, R.B. & FLEMING, P.M. New approaches to direct gradient analysis using environmental scalars and statistical curve-fitting procedures. **Vegetatio** 55: 11-27. 1984.
- AZEVEDO, L.G. Tipos de vegetação do sul de Minas e campos da Mantiqueira (Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 34(2): 225-234. 1962.
- BAITELLO, J.B., AGUIAR, O.T., ROCHA, F.T. PASTORE, J.A. & ESTEVES, R. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) SP. **Revista do Instituto Florestal** 5(2): 133-161. 1993.
- BEARD, J.S. The classification of tropical american vegetation types. **Ecology** 36(1): 89-100. 1955.
- BELLINGHAM, P.J. & TANNER, E.V.J. The influence of topography on tree growth, mortality, and recruitment in a tropical montane forest. **Biotropica** 32(3): 378-384. 2000.
- CARVALHO, L.M.T. de, FONTES, M.A.L. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. de. 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. 2000.
- CAVASSAN, O., CESAR, O. & MARTINS, F.R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo. **Rev. brasil. Bot.** 7(2): 91-106. 1984.
- CESAR, O. & LEITÃO-FILHO, H. de F. Estudo fitossociológico de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Rev. Brasil. Biol.** 50(2): 443-452. 1990.
- DIGBY, P.G.N. & KEMPTON, R.A. Multivariate analysis of ecological communities. Londres: Chapman & Hall. 345p. 1987.
- EHRENDORFER, F., SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. Variation on the population, racial, and species level in the primitive relic angiosperm genus *Drimys* (Winteraceae) in South America. **Pl. Syst. Evol.** 132: 53-83. 1979.
- ESPÍRITO-SANTO, F.D.B, OLIVEIRA-FILHO, A.T. de, MACHADO, E.L.M., SOUZA, J.S., FONTES, M.A.L. & MARQUES, J.J.G. de S.M. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. **Acta bot. bras.** 16(3): 331-356. 2002.
- FALKENBERG. D. de B. Matinhas nebulares e vegetação rupícola dos Aparados da Serra Geral (SC/RS), sul do Brasil. 2003. 558p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- FRANÇA, G.S. & STEHMANN, J.R. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. **Revta. brasil. Bot.** 2003. (no prelo)

GROMBONE, M.T., BERNACCI, L.C., MEIRA NETO, J.A.A. & LEITÃO-FILHO, H. de F. Estrutura fitossociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia - Estado de São Paulo). **Acta. bot. bras.** 4(2): 47-64. 1990.

GUEDES-BRUNI, R.R., PESSOA, S. de V.A. & KURTZ, B.C. 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 em Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, p.127-146. 1997.

HAMILTON, L.S., JUVIK, J.O & SCATENA, F.N. The Puerto Rico Tropical Cloud Forest Symposium: Introduction and Workshop Synthesis. In: _____. Tropical Montane Cloud Forest. Nova York: Springer-Verlag New York, Inc. p.1-23. 1995.

HERWITZ, S. & YOUNG, S.S. Mortality, recruitment, and growth rates of montane tropical rain forest canopy trees on Mont Bellender-Ker, northeast Queensland, Australia. **Biotropica** 26(4): 350-361. 1994.

HUECK, K. As Florestas da América do Sul. Brasília: Editora da Universidade de Brasília. 1972.

JONES, H.G. Plants and microclimate: a quantitative approach to environmental plant physiology. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press. 428p. 1992.

KITAYAMA, K. An altitudinal transect study of the vegetation on Mount Kinabalu, Borneo. **Vegetatio** 102: 149-171. 1992.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. & JOLY, C.A. Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila semidecídua da Serra do Itaqueri, Itirapina, Estado de São Paulo. **Rev. Brasil. Biol.** 54(3): 477-487. 1994.

LANDRUM, L.R. A monograph of the genus *Myrceugenia* (Myrtaceae). *Flora Neotropica* v.29. 137p. 1981.

LEITÃO-FILHO, H. de F. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. **Silvicultura em São Paulo** 16: 197-296. 1982.

LIEBERMAN, M., LIEBERMAN, D., HARTSHORN, G.S. & PERALTA, R. Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. **Journal of Ecology** 73(2): 505-516. 1985.

LIEBERMAN, D., LIEBERMAN, M., PERALTA, R. & HARTSHORN, G.S. Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. **Journal of Ecology** 84: 137-152. 1996.

LUPO, R. & PIRANI, J.R. Proteaceae In: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo. v.2. São Paulo: FAPESP: HUCITEC. p.269-280. 2002.

MACHADO-FILHO, L., RIBEIRO, M.W., GONZALEZ, S.R., SCHENINI, C.A., SANTOS-NETO, A., PALMEIRA, R.C.B., PIRES, J.L., TEIXEIRA, W. & CASTRO, H.E.F. In: Geologia. Projeto RADAMBRASIL. Folhas SF:23/24 Rio de Janeiro/Vitória. v.32. Rio de Janeiro -RJ. p.56-66. 1983.

MAGURRAN, A.E. Ecological diversity and its measurement. Nova Jersey: Princeton University Press. 179p. 1988.

MANTOVANI, W. RODRIGUES, R.R., ROSSI, L., ROMANIUC-NETO, S., CATHARINO, E.L.M. & CORDEIRO, I. A vegetação na serra do Mar em Salesópolis, SP. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, 2, Águas de Lindóia, Anais. São Paulo. v.1. p. 348-384. 1990.

MARTINS, C.S. Caracterização física e fitogeográfica de Minas Gerais. In: MENDONÇA, M.P. & LINS, L.V. orgs. Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. p.35-43. 2000.

MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. Técnicas usuais de estimativa da Biodiversidade. Revista **Holos** (1): 236-267. 1999.

McCUNE, B. & MEFFORD, M.J. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 3.17. Oregon: MjM Software. 1997.

MEGURO, M., PIRANI, J.R., MELLO-SILVA, R. & GIULIETTI, A.M. 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. 1996.

MEIRA NETO, J.A.A., BERNACCI, L.C., GROMBONE, M.T., TAMASHIRO, J.Y. & LEITÃO-FILHO, H. de F. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, Estado de São Paulo). **Acta bot. Bras.** 3(2): 51-74. 1989.

MERLIN, M.D. & JUVIK, J.O. Montane Cloud Forest in the Tropical Pacific some aspects of their floristics, biogeography, ecology and conservation. In: HAMILTON, L.S., JUVIK, J.O & SCATENA, F.N. Tropical Montane Cloud Forest. Nova York: Springer-Verlag New York, Inc., p. 234-253. 1995.

MOREIRA, A.A.N. & CAMALIER, C. Relevô. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, v.3, p.1-150. 1977.

MORI, S.A., BOOM, B.M., CARVALINO, A. de M. & SANTOS, T. dos S. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. **Biotropica** 15(1): 68-70. 1983.

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

OGDEN, J. & POWELL, J.A. A quantitative description of the forest vegetation on an altitudinal gradient in the Mount Field National Park, Tasmania, and a discussion of its history and dynamics. **Australian Journal of Ecology** 4: 293-325. 1979.

OHSAWA, M. Differentiation of vegetation zones and species strategies in the subalpine region of Mt. Fuji. **Vegetatio** 57: 15-52. 1984.

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

OLIVEIRA-FILHO, A.T., VILELA, E.A., GAVILANES, M.L. & CARVALHO, D.A. Effect of flooding regime and understory bamboos on the physiognomy and tree species composition of a tropical semideciduous forest in Southeastern Brazil. **Vegetatio** 113: 99-124. 1994.

PAGANO, S.N. & LEITÃO-FILHO, H. de F. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (estado de São Paulo). **Rev. brasil. Bot.** 10: 37-47. 1987.

PENDRY, C.A. & PROCTOR, J. Altitudinal zonation of rain forest on Bukit Belalong, Brunei: soils, forest structure and floristics. **Journal of Tropical Ecology** 13: 221-241. 1997.

PERON, M.V. Listagem preliminar da flora fanerogâmica dos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi - Ouro Preto/Mariana, MG. **Rodriguésia** 67(41): 63-69. 1989.

PORTES, M.C.G. de O. & GALVÃO, F. A Floresta altomontana do sul do Brasil: considerações climáticas, pedológicas e vegetacionais. **Cad. biodivers.** 3(1): 44-50. 2002.

PROCTOR, J., LEE, Y.F., LANGLEY, A.M., MUNRO, W.R.C. & NELSON, T. Ecological studies on Gunung Silam, a small ultrabasic mountain in Sabah, Malaysia. I. Environment, forest structure and floristics. **Journal of Ecology** 76: 320-340. 1988.

RIBEIRO, C.A.N. Florística e fitossociologia de um trecho de Floresta Atlântica de altitude da Fazenda da Neblina, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. 2003. 98p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa: Viçosa.

ROCHA, M. do R.L. Caracterização fitossociológica e pedológica de uma floresta ombrófila densa altomontana no Parque Estadual Pico do Marumbi – Morretes. PR. 1999. 81p. Tese (Mestrado), Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

RODERJAN, C.V. A floresta ombrófila densa altomontana do Morro do Anhangava, Quatro Barras, PR – aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos. 1994. 119p. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

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

SAFFORD, H.D. Brazilian Páramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. **Journal of Biogeography** 26: 693-712. 1999.

SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & JOLY, C.A. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio** 119: 115-164. 1995.

SANTOS, F.A.M., PEDRONI, F., ALVES, L.F. & SANCHEZ, M. Structures and dynamics of tree species of the Atlantic Forest. **An. Acad. Bras. Ci.** 70(4): 873-880. 1998.

SCHIMPER, A.F.W. Plant-Geography: upon a physiological basis. Nova York: Wheldon & Wesley Ltda. 839p. 1964.

SCUDELLER, V.V., MARTINS, F.R. & SHEPHERD, G.J. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in southeastern Brazil. **Plant Ecology** 80(4): 705-717. 2001.

SHEPHERD, G.J. FITOPAC 1. Manual do usuário. Departamento de Botânica. UNICAMP. 1995.

SILVA, A.F. da & LEITÃO-FILHO, H. de F. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de Encosta no município de Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Revta. brasil. Bot.** 5: 43-52. 1982.

TANNER, E.V.J. Four montane rain forests of Jamaica: a quantitative characterization of the floristics, the soils and the foliar mineral levels, and a discussion of the interrelations. **Journal of Ecology** 65: 883-918. 1977.

TORRES, R.B., MARTINS F.R. & KINOSHITA, L.S. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brasil. **Revta brasil. Bot.** 20: 41-49. 1997.

VÁZQUEZ G., J.A. & GIVNISH, T.J. Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. **Journal of Ecology** 86: 999-1020. 1998.

VELOSO, H.P. Sistema Fitogeográfico. In: _____. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: IBGE. 92 p. 1992.

WEAVER, P.L., MEDINA, D. POOL, D. DUGGER, K., GONZALES-LIBOY & CUEVAS, E. Ecological observations in the dwarf cloud forest of the Luquillo Mountains in Puerto Rico. **Biotropica** 18(1): 79-85. 1986.

WERNECK, M. de S., PEDRALLI, G., KOENIG, R. & GISEKE, L.F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revta. brasil. Bot.** 23(1): 97-106. 2000.

WHITMORE, T.C. An introduction to tropical rain forests. Oxford University Press. 2 ed. 226p. 1998.

YOUNG, K.R. Natural history of an understory bamboo (*Chusquea* sp.) in a tropical timberline forest. **Biotropica** 23(4b): 542-554. 1991.