

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE BOTUCATU
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

**ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM GRADIENTE ALTITUDINAL
DE UM MORRO TESTEMUNHO EM UMA FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL NA REGIÃO CENTRO - SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO,
SUDESTE DO BRASIL.**

CARLOS EDUARDO PEREIRA DE MELLO

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Botânica). Área de concentração: Florística e Fitossociologia

Botucatu
2008

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CÂMPUS DE BOTUCATU

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

**ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA EM GRADIENTE ALTITUDINAL
DE UM MORRO TESTEMUNHO EM UMA FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL NA REGIÃO CENTRO - SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO,
SUDESTE DO BRASIL.**

CARLOS EDUARDO PEREIRA DE MELLO

Orientador: Prof^a. Dr^a Ingrid Koch

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Botânica). Área de concentração: Florística e Fitossociologia

Botucatu
2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Mello, Carlos Eduardo Pereira de.

Estrutura da vegetação arbórea em gradiente altitudinal de um morro testemunho em uma Floresta Estacional Semidecidual na região centro - sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil / Carlos Eduardo Pereira de Mello. – Botucatu : [s.n.], 2008

Dissertação (mestrado) - Instituto de Biociências, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2008

Orientador: Ingrid Koch

Capes: 20305001

1. Florestas – Ecologia. 2. Relevo – Bofete (SP). 3. Dinâmica da vegetação. 4. Vegetação – Mapeamento. 5. Comunidades vegetais.

Palavras-chave: Cuestas basáltica; Fitossociologia; Floresta estacional semidecidual; Florística; Morro testemunho.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ingrid Koch

Prof. Dr. Osmar Cavassan

Dra. Roseli Buzanelli Torres

DATA DA DEFESA: 28 de maio de 2008

AGRADECIMENTOS

À professora Ingrid Koch pela sua orientação, paciência e ajuda contínua no decorrer e término do trabalho.

Ao CNPq pela bolsa concedida.

À Profa. Dra. Kykio Yamamoto e ao Prof. Dr. Luiz Bicudo pela leitura do projeto.

Às famílias Silveira e Cury pela permissão de realização do estudo, tendo acesso pelas suas fazendas.

Ao senhor José Carlos e ao barbudo (cachorro do seu zé) pela ajuda na abertura das picadas e reconhecimento da área do morro.

Ao senhor José Clemente pela ajuda inicial de coletas em campo.

À amiga Ligianne Baggio pelos momentos felizes e difíceis que passamos no período de campo. Valeu magrelinha!

Aos funcionários da UNESP, Hildebrando, Alemão e seu Louri, pela ajuda contínua no campo.

Ao Prof. Fernando Villela pelas contribuições referentes aos dados de solos.

Ao Prof. Dr. George J. Shepherd pelo auxílio em conceitos e nas análises dos resultados.

Aos taxonomistas e fitossociólogos pela ajuda nas determinações das espécies: Jorge Y. Tamashiro, Marcos Sobral, Ingrid Koch, Luiz Carlos Bernacci, Leonardo Meireles e Roseli Torres.

Ao Prof. Dr. Osmar Cavassan e à profa. Dra. Rita Maimoni-Rodella, pelas sugestões no período de qualificação.

À UNESP, amigos e professores do Programa de pós-graduação em botânica pelos bons momentos no decorrer destes dois anos. Fico grato a todos e em especial aos amigos Valdir Zucarelli, Luciana Menezes e Ligianne Baggio.

Dedico...

*Com admiração, respeito e pleno amor à minha Mãe, Mary Neide,
e à minha avó, Celenita.*

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABELAS.....	ix
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. MATERIAIS & MÉTODOS.....	7
2.1 Área de estudo.....	7
2.1.1 Localização e descrição da área.....	7
2.1.2 Geologia e Geomorfologia.....	8
2.1.3 Solos.....	8
2.1.4 Clima.....	9
2.2 Procedimento de campo.....	9
2.3 Análise dos dados.....	10
3. RESULTADOS.....	11
3.1 Composição e estrutura da vegetação lenhosa.....	11
3.2 Estrutura interna do gradiente.....	14
3.2.1 Fisionomia e estrutura vertical.....	14
3.3.2 Substituição de espécies.....	16
4. DISCUSSÃO.....	17
4.1 Riqueza de espécies.....	17
4.2 Estrutura da vegetação.....	19
4.3 Fisionomia.....	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
FIGURAS E TABELAS.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo – Morro Grande (Gigante Adormecido), Bofete, São Paulo.....	24
Figura 2: Modelo digital de elevação, destacando a posição do morro testemunho.....	25
Figura 3: (a) Vista geral do Morro Grande (Gigante adormecido) acesso fazenda Esperança pela face nordeste, (b) Face sudoeste do morro acesso fazenda Vitória. (c) Aspecto do subbosque em área escarpada aos 760m (d) Afloramento de arenito Botucatu.....	26
Figura 4: Distribuição do número de espécie por família.....	32
Figura 5: Distribuição dos gêneros mais representativos por número de espécies.....	33
Figura 6: Distribuição do Valor de importância (VI) das 10 espécies mais importantes ao longo do gradiente altitudinal.....	34
Figura 7: Número de indivíduos amostrados por gradiente altitudinal.....	42
Figura 8: Curva do número acumulativo de espécies por unidades amostrais levantadas (curva do coletor).....	43
Figura 9: Correlações lineares por gráficos de dispersão entre os parâmetros estruturais para cada gradiente altitudinal.....	44
Figura 10: Frequência de indivíduos por classe de diâmetro, distribuídos em intervalos de classes de 5cm por gradiente de altitude.....	45
Figura 11: Frequência de classes de altura dos indivíduos distribuídas em classes de 3m, por gradiente de altitude.....	45
Figura 12: Dendrograma produzido pelo método de médias não ponderadas (UPGMA), utilizando – se o índice de Sørensen a partir de matriz de presença e ausência de espécies referente às 16 amostras agrupadas em cada gradiente altitudinal.....	46
Figura 13: Eixos 1 e 2 de uma análise das coordenadas principais (PCO).....	47

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Lista das espécies encontradas no Morro Testemunho em formação de Floresta Estacional Semidecidual, Região Centro-Sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil.....	27
Tabela 2: Comparação do número de indivíduos, famílias, gêneros e espécies em cada gradiente altitudinal.....	32
Tabela 3: Famílias botânicas com duas ou mais espécies em cada gradiente altitudinal.....	33
Tabela 4: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (CAP > 15cm) em ordem decrescente de valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em gradiente altitudinal.....	35
Tabela 5: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (CAP > 15cm) nos 600m de altitude em ordem decrescente de valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em gradiente altitudinal.....	37
Tabela 6: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (CAP > 15cm) nos 700m de altitude em ordem decrescente de valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em gradiente altitudinal.....	38
Tabela 7: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (CAP > 15cm) nos 800m de altitude em ordem decrescente de valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em gradiente altitudinal.....	39
Tabela 8: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (CAP > 15cm) nos 900m de altitude em ordem decrescente de valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em gradiente altitudinal.....	40
Tabela 9: Número de indivíduos das famílias mais representativas em gradiente altitudinal.....	41
Tabela 10: Espécies com maior abundância em gradiente altitudinal.....	41
Tabela 11: Diversidade (H'), equabilidade (J) e número de espécies (N) na área total amostrada em gradiente altitudinal.....	41
Tabela 12: Estrutura fisionômica da vegetação amostrada por gradiente altitudinal.....	42
Tabela 13: Análise de Twinspan das espécies amostradas ao longo do gradiente de altitude	48

ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO ARBÓREA DE UMA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM UM GRADIENTE ALTITUDINAL EM UM MORRO TESTEMUNHO NA REGIÃO CENTRO - SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO, SUDESTE DO BRASIL. 2008. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.

RESUMO – A Floresta Estacional Semidecidual Montana que ocorre na unidade morfoescultural das Cuestas Basálticas do Estado de São Paulo apresenta-se bastante fragmentada e são poucos os estudos sobre sua composição florística e estrutura fitossociológica. Este estudo objetivou descrever a composição florística e a estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de um fragmento florestal em um dos morros testemunhos das Cuestas Basálticas, localizado no município de Bofete (SP). Foram alocados quatro blocos amostrais compostos por quatro parcelas contíguas de 20 x 20 m (1.600 m²) ao longo do gradiente altitudinal entre 600 e 900 metros de altitude, amostrando-se uma área total de 6.400 m² (0,64 ha). Todos os indivíduos arbóreos com DAP $\geq$ 5 cm foram amostrados, obtendo-se um total de 738 indivíduos pertencentes a 79 espécies, 57 gêneros e 32 famílias, além da classe artificial de mortos. A área basal estimada foi de 25,39 m² ha⁻¹ e a densidade total de 1.154 ind ha⁻¹. O diâmetro e a altura média dos indivíduos foram 14,52 cm e 10,25 m, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,6 nat ind⁻¹ e a equabilidade (J) igual a 0.8362. *Centrolobium tomentosum* foi a espécie com o maior valor de importância (25,04), seguida por *Bastardiopsis densiflora* (22,95) e *Nectandra megapotamica* (22,35). A riqueza de espécies, densidade de indivíduos, número de indivíduos ramificados à altura do peito e a altura máxima do dossel não estiveram correlacionados com o aumento da altitude.

Palavras-chave – Cuestas Basáltica, Morro Testemunho, Floresta Estacional Semidecidual, Florística, Fitossociologia

MELLO, C.E.P. **STRUCTURE OF TREE VEGETATION OF A SEASONAL SEMI-DECIDUOUS FOREST IN AN ALTITUDINAL GRADIENT IN A “MORRO TESTEMUHO” IN THE CENTRAL-SOUTH REGION OF THE STATE OF SÃO PAULO, SOUTHEAST OF BRAZIL.** 2008. DISSERTAÇÃO (MESTRADO) – INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, BOTUCATU.

ABSTRACT - The Seasonal Semi-deciduous Montane Forest that occurs in the Basaltic Cuestas morphosculptural unit of State of São Paulo is very fragmented today and there are few floristic and phytosociological surveys realized in this region. This study aimed to analyze the floristic composition and phytosociological structure of the arboreal stratum of the forest fragments along an altitudinal gradient in a inselberg in the base of the Basaltic Cuestas, located in the municipality of Bofete (SP). Four blocks, each with four of 20 x 20 m plots (1,600 m²) were located along a altitudinal gradient ranging from 600 to 900 meters of altitude, sampling a total area of 6,400 m² (0.64 ha). All individuals with DBH $\geq$ 5 cm were sampled and a total of 738 individuals were included, belong to 79 species, 57 genera and 32 families, including the standing dead individuals. The basal area was 25.39 m² ha⁻¹ and the estimated density was 1,154 ind ha⁻¹. The medium diameter and medium height of individuals were 14.52 cm and 10.25 m, respectively. The value of Shannon-Wiener index (H') was 3.6 nat ind⁻¹ and evenness (J) equal to 0.8362. *Centrolobium tomentosum* was the species with the highest importance value (25.04), followed by *Bastardiopsis densiflora* (22.95) and *Nectandra megapotamica* (22.35). Species richness, density of individuals, number of branched individuals at breast height and maximum canopy height not were correlated with altitude.

Key-Words: Cuestas Basálticas, Morro Testemunho, Seasonal Semi-deciduous Forest, Floristic, Phytosociology

INTRODUÇÃO

A cobertura vegetal do estado de São Paulo, sudeste do Brasil, apresenta-se bastante diversificada e está composta por formações de caráter semi-árido até as caracterizadas por condições super-úmidas. Esse estado abrange áreas tropicais e subtropicais bastante variadas quanto ao clima, relevo e solos (Wanderley *et al.* 2001, Santos 2002). Entre as províncias geomorfológicas que compõem o relevo desse Estado, a saber, Província Costeira, Planalto Atlântico, Cuestas Basálticas, Depressão Periférica e Planalto Ocidental, de leste à oeste, observam-se diferentes formações vegetacionais e uma transição do Bioma Atlântico para o Bioma Cerrado (Almeida 1964). Ao longo da Província Costeira observam-se a floresta ombrófila densa, restingas e mangues, enquanto a floresta estacional semidecidual e a floresta estacional decidual apresentam maior expressão nos planaltos interioranos. Fragmentos de floresta ombrófila mista, florestas alto-montanas e campos de altitude ocorrem em áreas de maior altitude, como na Serra da Mantiqueira, Serra da Bocaina e na região de Itararé, ao sul do Estado. Na região central e oeste ocorre o predomínio dos Cerrados, com suas diversas fisionomias savânicas, que incluem desde os cerradões até os campos sujos. Matas ciliares, florestas paludosas (mata de brejo) e campos úmidos também são observados, associados à ocorrência de cursos d' água ou em locais onde há saturação hídrica do solo (adaptado de CONAMA, Decreto lei 750/93, Wanderley *et al.* 2001, Durigan *et al.* 2004).

No início do século XIX a cobertura florestal desse Estado abrangia cerca de 81,8% do seu território (Victor 1975, Bacha 1993). Atualmente sua vegetação está representada por fragmentos descontínuos de diferentes tamanhos, formas e níveis de isolamento. O desmatamento de sua vegetação original esteve vinculado à ocupação e a exploração desordenada do território paulista, que teve seu início na Baixada Litorânea, com as monoculturas canavieiras, que avançaram para o Planalto Atlântico até chegar às terras férteis da Depressão Periférica, onde essa monocultura tornou-se economicamente viável para o país devido ao aumento da exportação da produção açucareira (IPT, 1981a). Em meados do século XIX, as culturas de café tomaram o lugar da cana-de-açúcar, tornando-se o principal produto de exportação (Mendonça 2004). A expansão do café venceu os obstáculos das Cuestas Basálticas até por fim ocupar o Planalto Ocidental dando continuidade ao esgotamento do solo com novas lavouras e o desenvolvimento da pecuária extensiva. O reverso das Cuestas Basálticas desempenhou importante papel

nesse tipo de cultura, devido às grandes áreas com solos muito férteis e relevo favorável à agricultura (Victor 1975, IPT 1981a).

Conforme o “Monitoramento da Vegetação Natural e do Reflorestamento do estado de São Paulo” a área total de cobertura vegetal desse Estado compreende atualmente 3.457.301 ha, o que representa 13,94% da superfície total do território (Kronka *et al.* 2005). Esta área corresponde a um acréscimo de 126.5 ha, em relação ao censo anterior realizado em 1990-92, que foi de 3.330.754 ha (Kronka *et al.* 1993, Kronka *et al.* 2005). A região com cobertura vegetacional natural mais extensa no território paulista encontra-se no Vale do Ribeira, litoral sul, com 1.163.515 ha, o que representa 34% da área total de vegetação natural do Estado. O aumento da área de vegetação observado entre os últimos censos está relacionado a uma estabilidade nos índices de desmatamento, visto que de 1962 a 1992, a perda da vegetação natural foi equivalente a 53% (Kronka *et al.* 1993, Kronka *et al.* 2005).

A Floresta Estacional Semidecidual foi a formação florestal que sofreu maior perda em toda sua extensão natural, em virtude da sua ocorrência em terras férteis e pela retirada seletiva de madeira, acreditando-se que não existam, hoje, fragmentos dessa formação que não tenham sido intensamente alterados (Rodrigues 1999, Durigan *et al.* 2000). Essa formação está atualmente restrita a fragmentos de difícil acesso, não aptos às práticas agrícolas ou protegidas sob a forma de unidades de conservação estaduais e federais, localizados principalmente no interior do Estado (Rodrigues 1999). Esses fragmentos estão localizados em áreas de relevo acidentado, no topo de morros, montes, montanhas e serras, nas encostas ou partes destas, que são áreas de proteção permanente, conforme o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771, de 15-09-1965). De acordo com resolução CONSEMA 50/94 (São Paulo, 1994a *apud* Cabral & Souza 2002) a necessidade da proteção dessas áreas advém da fragilidade de suas encostas e topos de morros, por serem suscetíveis a fraturamentos, desmoronamentos e erosão, bem como ao fato de abrigarem recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, e uma biota remanescente associada.

A Floresta Estacional Semidecidual é subdividida em subclasses de acordo com faixas altimétricas e latitudinais no Sistema Fisionômico-Ecológico de Classificação da Vegetação Brasileira adotado pelo IBGE (Velloso *et al.* 1991). Nas latitudes entre 16° e 24° S as formações encontradas abaixo dos 500 m de altitude correspondem à Floresta Estacional Semidecidual Submontana e acima deste limite a Floresta Estacional Semidecidual Montana. Entretanto, estudos florísticos recentes sugeriram que mudanças

quali-quantitativas na composição florística entre as subclasses dessa floresta no estado de São Paulo ocorrem entre 700 a 800 metros de altitude (Salis *et al.* 1995, Torres *et al.* 1997, Yamamoto *et al.* 2005). A floresta estacional semidecidual ocorrente nas formações montanhosas das *Cuestas Basálticas* e nos seus Morros Testemunhos, na Depressão Periférica, apresenta-se atualmente intensamente fragmentada. As *Cuestas Basálticas* constituem uma das mais marcantes feições do relevo paulista (IPT 1981a) devido ao destacado relevo escarpado destoante da paisagem adjacente. Ela apresenta duas feições principais: o “front” da Cuesta, com relevo acidentado onde ocorrem escarpas íngremes esculpidas em camadas de rochas areníticas e basálticas, e o “reverso” da Cuesta com terras mais baixas e de relevos suavizados (Almeida 1964).

Alguns estudos florísticos e fitossociológicos foram realizados em fragmentos de floresta estacional semidecidual nessa formação geomorfológica, entretanto os fragmentos remanescentes nos morros testemunhos localizados na Depressão Periférica são ainda pouco estudados. Os levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados nas *Cuestas Basálticas* são na sua maioria teses e poucos estão efetivamente publicados, são eles: Assis-Camargo (1999) no município de Agudos; Gabriel (1990), Gromboni-Guarantini & Maimoni-Rodella (1995) e Galhego (1998) Fonseca & Rodrigues (2000), Bignoto (2005) e Pacca (2005) em Botucatu, Ivanauskas *et al.* (2000) em Itatinga; Bertoni *et al.* (1988) em Santa Rita do Passa Quatro; Silva & Soares (2003) em São Carlos, Gandolfi & Coletti Jr. (1992) e Rodrigues (1998) na Serra de São Pedro e Kotchekoff-Henriques & Joly (1994) na Serra do Itaqueri. Somente Almeida-Scabia (2001) buscou avaliar efeitos de um gradiente altitudinal e de variações edáficas na estrutura da vegetação nessa região.

A análise de gradientes procura compreender as relações entre variações na estrutura e composição florística da vegetação e gradientes ambientais em níveis ecológicos conhecidos, como de populações de espécies e ou de comunidade, em resposta a determinados fatores ambientais (Whittaker 1970). O crescente interesse de pesquisadores em analisar a composição florística e a estrutura fitossociológica de comunidades florestais ao longo de gradientes altitudinais tem contribuído para uma melhor compreensão sobre os limites altitudinais entre as formações florestais atlânticas. A altitude tem se apresentado como uma variável indireta de grande influência na distribuição das espécies e comunidades vegetais como foi destacado em vários estudos ecológicos e em classificações fitogeográficas para as formações vegetacionais brasileiras (Fernandes & Bezerra 1990, Veloso *et al.* 1991, Oliveira-Filho & Fontes

2000). Temperatura, precipitação, umidade atmosférica, velocidade dos ventos, radiação solar e características edáficas físicas e químicas são exemplos de variáveis que respondem ao aumento da altitude e podem influenciar a fisionomia, a estrutura e a composição florística de ecossistemas florestais (Richards 1952, Rodrigues & Shepherd 1992).

No Brasil, alguns trabalhos analisaram variações na vegetação florestal ao longo de gradientes altitudinais locais e regionais no Domínio Atlântico. Os estudos que buscaram descrever variações na composição florística e na estrutura da vegetação ao longo de gradientes altitudinais locais concentraram-se principalmente na região sudeste, como Rodrigues *et al.* (1989), Meira Neto *et al.* (1989), Silva (1989), Rodrigues & Shepherd (1992), Joly (1999), Almeida-Scabia (2001), Lacerda (2001), Sanchez (2001), Moreno *et al.* (2003), Meireles (2003) e Moreno & Fich (2005), para a região sul, Roderjan (1994) e na região centro-oeste, Damasceno (2005). Rodrigues *et al.* (1989), Almeida-Scabia (2001) e Martins *et al.* (2003) também avaliaram como variáveis edáficas poderiam afetar a comunidade vegetal local ao longo de gradientes altitudinais. Salis *et al.* (1995), Torres *et al.* (1997), Ivanauskas & Rodrigues (2000), Oliveira-Filho & Fontes (2000), Scudeller *et al.* (2001) e Oliveira (2006) procuraram analisar a distribuição da flora arbórea ao longo de gradientes altitudinais, longitudinais e latitudinais numa escala geográfica mais ampla no Domínio Atlântico.

No estado de São Paulo existem vários levantamentos em áreas montanhosas florestadas que descreveram a composição florística e estrutura da vegetação e alguns buscaram avaliar as variações na estrutura da vegetação ao longo de gradientes altitudinais (ver Scudeler *et al.* 2001). Estes estudos concentram-se principalmente no Planalto Atlântico e na Província Costeira, onde o gradiente altitudinal apresenta-se mais acentuado (Yamamoto 2001, Cerqueira 2005). Na região das Cuestas Basálticas foram poucos os estudos florísticos e fitossociológicos realizados nos seus morros testemunhos. Esses morros representam ilhas localizadas na Depressão Periférica e foram modelados por um intenso processo erosivo da borda das Cuestas Basálticas. Eles apresentam gradientes altitudinais curtos e que poderiam apresentar variações climáticas e edáficas que podem influenciar a composição e a estrutura da vegetação, entretanto isto foi pouco analisado.

O presente estudo foi realizado em um dos morros testemunhos das Cuestas Basálticas situados na Depressão Periférica, localizado no município de Bofete, estado de São Paulo. Objetivamos descrever a composição florística e a estrutura

fitossociológica da vegetação florestal ao longo do gradiente altitudinal local, buscando analisar as seguintes questões: (a) existem diferenças florísticas e fitofisionômicas ao longo do gradiente altitudinal observado nesse morro testemunho das Cuestas Basálticas? (b) estas mudanças estariam associadas ao acréscimo da altitude? (c) existe um padrão coincidente com a divisão em subclasses da Floresta Estacional Semidecidual, proposta pelo IBGE, com base em cotas altimétricas?

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

2.1.1. Localização e descrição da área

A área de estudo localiza-se em um morro testemunho das Cuestas Basálticas, situado no município de Bofete, região centro-sul do estado de São Paulo. Este município está inserido entre as bacias hidrográficas do Alto Paranapanema e do rio Tietê, entre as coordenadas geográficas 23°01'35" e 23°02'47" de latitude sul e 48°15'56" e 48°17'47" de longitude oeste (Figura 1). Esse morro, conhecido como Morro Grande, é parte de um conjunto popularmente chamado “Gigante Adormecido” ou “Gigante Deitado” e está inserido na Área de Proteção Ambiental - APA Corumbataí/Botucatu/Tejupá, perímetro de Botucatu. O “Gigante Adormecido” está composto por três pedras que caracterizam os “pés do gigante”, o Morro Grande que corresponde à “barriga do gigante”, e o Morro dos Três Irmãos que caracteriza a “cabeça do gigante”. O Morro Grande apresenta o maior desnível altitudinal local que varia entre 630 e 900 metros de altitude (Figura 3).

O acesso ao Morro Grande ocorre parcialmente pela fazenda Vitória, pela face sudoeste, e parcialmente na Fazenda Esperança, pela face nordeste, entre as rodovias Castelo Branco e Marechal Rondon (via Lázaro Campos). A face sudeste desse morro apresenta-se impactada por intervenções antrópicas, com pastagens no seu entorno, espécies invasoras como *Coffea arabica* e *Citrus* sp., retirada de madeira para cercas (entre 600 a 640m) e passagem do gado. O impacto que o gado bovino causa em certas porções do morro subindo até 700m é preocupante, pois, além de ajudar na disseminação de espécies exóticas, prejudica a regeneração com o pisoteio constante das plântulas, fundamentais para a manutenção das populações arbustivo-arbórea do morro. Conforme relato do caseiro da fazenda, Sr. José, a área ainda sofreu focos de incêndio, por causa natural no ano de 2004, durante dois dias sem grandes prejuízos a vegetação.

2.1.2. Geologia e Geomorfologia

O Morro do Gigante Adormecido situa-se na Bacia Sedimentar do Paraná, unidade geotectônica estabelecida sobre a Plataforma Sul-Americana a partir do Devoniano Inferior ou durante o Siluriano. A persistente subsidência dessa bacia, embora com caráter oscilatório, permitiu a acumulação de grande espessura de sedimentos, lavas basálticas e *sills* de diabásio (IPT 1981b). Esses sedimentos correspondem a arenitos predominantemente vermelhos e encimados por rochas eruptivas da Formação Serra Geral, sendo todas as rochas de idade mesozóica.

O Morro do Gigante Adormecido constitui testemunho do recuo da escarpa da *Cuesta* de Botucatu e faz parte da unidade morfoescultural do Planalto Ocidental Paulista, mais especificamente o Planalto Residual de Botucatu. O “Gigante Adormecido” é uma unidade individualizada, com grau de entalhamento do vale forte e dimensão interfluvial pequena, em relevo de denudação, com o topo aguçado (Ross & Moroz, 1997). Ele está inserido na transição do referido planalto residual com a Depressão Periférica, compartimento topográfico deprimido que bordeja a unidade morfoestrutural do Planalto Atlântico, este apoiado sobre embasamento cristalino (Figura 2). A Depressão corresponde à faixa de ocorrência das seqüências sedimentares infrabasálticas paleozóicas e mesozóicas do Estado de São Paulo, incluindo ainda corpos intrusivos diabásicos e pequenas áreas de rochas pré-cambrianas (IPT, 1983). A área de estudo também localiza-se na margem esquerda da bacia hidrográfica do rio do Peixe, onde a drenagem possui rede dendrítico-retangular com sub-afluentes dendríticos. Esta é entalhada e com níveis de base aparentemente diferenciados dos existentes no reverso da *cuesta* acima, em mesma faixa de altitude que o topo do morro (Dias-Ferreira 1997).

2.1.3. Solos

Os solos do “Gigante Adormecido” são classificados pela EMBRAPA (1999) como NV3 - Nitossolos Vermelhos ou Terras Roxas Estruturadas. São solos eutróficos, de horizonte A moderado e chernozêmico, que ocorrem em regiões de relevo ondulado a fortemente ondulado, associados a Neossolos Litólicos, eutróficos, de horizonte A moderado e existentes igualmente em relevos fortemente ondulados. Ambos possuem textura argilosa, e correspondem a certas características observadas na escala de trabalho desta pesquisa, considerada de detalhe. Especificamente existem diferenças nas colocações de EMBRAPA (1999), pois os recobrimentos superficiais variam muito em termos físicos e químicos ao longo da encosta. As análises físico-químicas realizadas no Laboratório de Física e Fertilidade do Solo da UNESP-Botucatu refletem diferentes

condições de escoamento e acumulação de materiais, devido às diferentes condições de circulação hídrica e morfológicas do terreno, além de outros fatores.

Prado (1991) classifica solos com horizonte A chernozêmico como coberturas pedológicas com horizonte A espesso (com mais de 25 cm de espessura), escuro, rico em matéria orgânica, com alta saturação em bases (V maior que 50%), sendo macio quando seco. Seus processos de formação estão ligados a superfícies geomórficas recentes sobre rochas básicas ou calcário, em climas com prolongada estação seca.

2.1.4 Clima

O clima da região é caracterizado como Cfa, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e a do mês mais frio inferior a 18°C, baseado na classificação de Köppen. A precipitação média do mês mais seco está entre 30-60mm e a precipitação média anual é de 1.440 mm, considerando-se os dados extraídos entre 1980-1999 (Mosca 2003 *apud* Viani 2005). O inverno (junho a setembro) é a estação mais fria e o período de menor pluviosidade e o verão (dezembro a março) com temperaturas mais altas e com os maiores índices de pluviosidade (Viani 2005).

2.2 Procedimentos de campo

As excursões ao campo foram realizadas no período de setembro de 2006 a novembro de 2007. Para amostrar a vegetação arbórea foram alocadas quatro parcelas contíguas, de 20m x 20 m, em quatro linhas perpendiculares, ao longo do gradiente, referentes as altitudes de 600 m, 700 m, 800 m e 900 m, similar à metodologia proposta por Muller-Dombois & Ellenberg (1974). A área das parcelas em cada linha foi de 1.600 m² e a área total amostrada foi de 6.400 m² (0,64 ha). Para cada parcela foram amostrados todos os indivíduos com diâmetro do caule à altura do peito (DAP) maior ou igual a 5 cm. Em relação aos indivíduos perfilhados, estes somente foram incluídos quando pelo menos uma das ramificações obedecia ao critério mínimo de inclusão. Para cada indivíduo amostrado foram mensurados os diâmetros à altura do peito (DAP) e estimadas suas alturas, incluindo as copas. Todos os indivíduos foram coletados e os dados observados no campo anotados para posterior identificação e confecção de etiquetas (hábito, características do tronco, presença de látex ou resina, coloração de flores e frutos, aromas, etc.). Para enriquecer o conhecimento sobre a composição florística da área, também foram coletados os indivíduos em estado reprodutivo encontrados fora das unidades amostrais.

2.3. Análise dos dados

O material coletado foi processado e identificado no Departamento de Botânica da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, *campus* Botucatu, e depositado no herbário “Irina Delanova Gemtchujnicov” (BOTU), dessa mesma Instituição. A determinação do material foi feita por meio de literatura taxonômica especializada, comparação com exsicatas depositadas nos acervos dos Herbários BOTU, IAC e UEC e consultas a especialistas. Para a elaboração da listagem florística foi adotada a classificação sugerida pelo APG II (Angiosperm Phylogeny Group, 2003).

Para a descrição da estrutura florestal foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa e o valor de importância, além do valor de cobertura (Muller-Dombois & Ellenberg 1974). A suficiência amostral foi analisada utilizando-se uma curva de espécie-área que permite verificar se o aumento do número de espécies coletadas está relacionado ao aumento do tamanho da área amostrada (Matteucci & Colma 1982). Para a obtenção de estimativas de diversidade florística foram calculados os índices de Shannon-Wiener (H') e de equabilidade de Pielou (J) (Magurran 1988). Os parâmetros fitossociológicos e os índices de diversidade foram calculados através do programa *Fitopac* (Shepherd 1995). Gráficos de distribuição da frequência por classes de diâmetro e altura das espécies foram gerados para avaliar possíveis variações na estrutura entre as unidades amostrais ao longo do gradiente altitudinal. Análises de regressão linear foram realizadas para analisar se os valores de altura máxima e média, diâmetro máximo e médio, área basal e número de indivíduos ramificados estariam correlacionados ao gradiente de altitude local.

Para verificar a similaridade florística entre as parcelas amostrais dispostas nas diferentes cotas altitudinais foram realizadas análises de agrupamento e ordenação. Foi elaborada uma matriz de presença e ausência para as espécies com a qual se calculou os valores de similaridade entre as parcelas amostrais utilizando o índice de Sørensen (Sørensen 1948). Com a matriz de coeficientes gerada utilizou-se o método hierárquico de agrupamento por médias não ponderadas (UPGMA) para o gerar o dendrograma de similaridade entre as parcelas das distintas cotas altitudinais amostradas. Uma análise de coordenadas principais (PCO) também foi realizada para verificar se a ordenação indireta das parcelas pela presença e ausência das espécies era similar ao observado no dendrograma da UPGMA. A matriz de presença e ausência também foi utilizada em uma análise de agrupamento TWINSpan (Two Way Indicator Species Analysis) para

como as espécies poderiam estar distribuídas ao longo do gradiente altitudinal. Esse procedimento produz uma ordenação das amostras simultaneamente à ordenação das espécies e permitir relacionar um determinado conjunto de descritores à um determinado conjunto de amostras. Entretanto, o método da Twinspan não é propriamente uma análise de espécies indicadoras e sim uma ordenação dicotomizada (Hill 1979). Os cálculos das análises foram realizados pelo programa *Fitopac* (Shepherd 1995).

3. RESULTADOS

3.1. Composição e estrutura da vegetação

Foram amostrados 738 indivíduos distribuídos em 79 espécies, 57 gêneros e 32 famílias, além de 52 de indivíduos mortos em pé. A área basal estimada foi de 25,39 m² ha⁻¹ e a densidade total de 1154,75 ind ha⁻¹. O diâmetro e a altura média dos indivíduos foram iguais a 14,52 cm e 10,25 m, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon para espécies (H') foi de 3,6 nat. ind⁻¹ e a equabilidade (J) foi igual a 0,8362 (tabela 1).

A família Leguminosae se destacou por apresentar o maior número de espécies (18 spp.) e de indivíduos (187 ind.), seguida por Meliaceae (07 spp. e 92 ind.), Myrtaceae (05 spp. e 42 ind.), Malvaceae (04 spp. e 75 ind.), Euphorbiaceae (03 spp. e 33 ind.). Essas famílias representam 49,36% do número de espécies e 69,86% do número de indivíduos coletados (figura 4). Outras famílias também representadas por três espécies foram Arecaceae, Boraginaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Sapotaceae. Três famílias foram representadas por duas espécies e 20 famílias por apenas uma espécie. Os gêneros mais ricos foram *Machaerium* (05 spp.), *Trichilia* (04 spp.), *Eugenia*, *Alchornea* e *Cordia* (03 spp.), seguidos por *Bauhinia*, *Casearia*, *Chrysophyllum*, *Lonchocarpus* e *Rollinia* (02 spp.). Juntos estes 12 gêneros contribuíram com 40,5% das espécies e 37,5% dos indivíduos amostrados (figura 5).

Leguminosae esteve representada em todas as cotas altitudinais, com maior riqueza específica na cota de 800 metros (09 spp.) e 600 metros (08 spp.) (tabela 3). A família Malvaceae apresentou o segundo maior número de espécies (04 spp.) entre as cotas intermediárias de 700 a 800 metros. Na cota de 600 metros, Meliaceae (05 spp.) foi

a segunda família com maior riqueza específica. Euphorbiaceae e Myrtaceae também destacaram-se nas cotas intermediárias de 700 a 800 metros, com três espécies (tabela 3).

Entre as 79 espécies registradas, 40 ocorreram em somente uma cota altitudinal e apenas seis ocorreram em todas as altitudes. Foram elas: *Centrolobium tomentosum*, *Luehea divaricata*, *Nectandra megapotamica*, *Prunus myrtifolia*, *Syagrus oleracea* e *Trichilia claussenii*. Onze espécies ocorreram em três cotas altitudinais: *Bastardiopsis densiflora*, *Rollinia sylvatica*, *Ceiba speciosa* e *Syagrus romanzoffiana* (700 m, 800 m e 900 m). *Campomanesia guaviroba*, *Guazuma ulmifolia*, *Urera baccifera* (600 m, 700 m e 800 m). *Croton floribundus*, *Machaerium stipitatum*, *Piptadenia gonoacantha* (600 m, 800 m e 900 m) e *Guapira opposita* (600 m, 700 m e 900 m). Vinte e três espécies ocorreram em apenas duas cotas altitudinais. Destas, cinco espécies (*Aloysia virgata*, *Rollinia fagifolia*, *Diospyros inconstans*, *Bauhinia longifolia*, *Maclura tinctoria*) ocorreram nos 600 e 700m, outras cinco espécies (*Alchornea sidifolia*, *Cupania vernalis*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Machaerium brasiliense* e *Myroxylum peruiferum*) nos 700 e 800m, quatro espécies (*Bauhinia forficata*, *Campomanesia guazumifolia*, *Esenbeckia febrifuga*, *Piptadenia gonoacantha*), nos 800 m e 900m e seis espécies em cotas não sequenciais do gradiente.

Centrolobium tomentosum foi a espécie com o maior valor de importância (25,04), representando 8,6% do VI total, seguida por *Bastardiopsis densiflora* (22,95), *Nectandra megapotamica* (22,35), *Trichilia claussenii* (18,73), *Bauhinia forficata* (12,25), *Luehea divaricata* (11,37), *Prunus myrtifolia* (10,1), *Guazuma ulmifolia* (8,45) e *Ceiba speciosa* (8,39) (tabela 4). No geral, apresentaram variação na distribuição modal em (IVI) diferente entre as altitudes (figura 6). Estas nove espécies representam 49% do valor de importância total e 51% do total de indivíduos amostrados. Dentre estas nove espécies com altos valores de importância (VI), *Bastardiopsis densiflora*, *Centrolobium tomentosum* e *Nectandra megapotamica* destacam-se pelos seus elevados valores de dominância relativa (DoR: 16,81, 11,97 e 11,01 respectivamente) (tabela 4).

A cota altitudinal mais baixa (600 m), apresentou os menores valores de dominância relativa (DoR) e de densidade relativa (DR) entre todas as cotas altitudinais (700 m, 800 m e 900 m). As 10 espécies mais importantes representaram 59% do valor de importância (VI), sendo as principais *Centrolobium tomentosum* (29,36), *Alchornea glandulosa* (21,77), *Guapira opposita* (15,75), *Campomanesia guaviroba* (15,73), *Luehea divaricata* (14,35). *Luehea divaricata* apresentou um baixo valor de densidade

relativa (2,56%), no entanto seus altos valores de dominância relativa (DoR) elevaram seus valores de importância (VI) (tabela 5).

A cota intermediária de 700 m apresentou os maiores valores de DoR entre todas as cotas amostradas, principalmente pela ocorrência de *Bastardiopsis densiflora* (10,2 m²). As 10 espécies mais importantes (VI) na cota altitudinal representam 66% do valor de importância, e 66% do número de indivíduos. São elas, *Bastardiopsis densiflora* (46,22), *Centrolobium tomentosum* (31,95), *Trichilia claussenii* (22,77) e *Luehea divaricata* (22,72). Embora *Trichilia claussenii* tenha apresentado baixa dominância relativa (DoR) na amostra, ela apresentou alto valor de densidade relativa (DR) colaborando para o aumento do seu valor de importância (VI) (tabela 6).

Na cota altitudinal dos 800 m os valores de DoR não foram muito altos em relação aos 900 m e 700 m. As 10 espécies mais importantes na amostra representam 68% do valor de importância (VI), sendo as principais *Nectandra megapotamica* (41,86), *Bastardiopsis densiflora* (36,1), *Trichilia claussenii* (30,2), *Guazuma ulmifolia* (19,66). *Trichilia claussenii* apresentou o maior número de indivíduos por espécie (média 27 ind/spp), representando 10% dos 68% do total de indivíduos da cota (Tabela 7).

A cota mais alta (900m) destacou-se pelos altos valores de densidade relativa (DR). As 10 espécies mais importantes representam 61% do (VI) da cota altitudinal. São elas, *Nectandra megapotamica* (28,99), *Bauhinia forficata* (27,54), *Centrolobium tomentosum* (24), *Prunus myrtifolia* (21,25), *Trichilia claussenii* (18,3), *Jacarandá micrantha* (18,8), *Ceiba speciosa* (10,9) e *Piptadenia gonoacantha* (9,52). Dentre estas, *Ceiba speciosa* e *Piptadenia gonoacantha* apresentaram baixas densidades relativas (DR), com 1,91 e 3,44, respectivamente. No entanto seus altos valores de dominância (DoR) elevaram seus índices de importância (VI) (Tabela 8).

As famílias Leguminosae, Meliaceae e Malvaceae estiveram entre as três famílias mais abundantes no somatório do número de indivíduos ao longo de todo o gradiente com 195, 92 e 75 indivíduos, respectivamente. Estas famílias intercalaram as primeiras e segundas posições de pelo menos duas cotas altitudinais. Na cota mais baixa (600m), Myrtaceae foi representativa ocupando a segunda posição em número de indivíduos. Naquela cota, a família se destacou pela ocorrência de *Campomanesia guaviroba*, com 13 indivíduos do total de 16 amostrados. Na cota intermediária dos 800m, Malvaceae sobressaiu Leguminosae, destacando-se principalmente pela abundância de indivíduos da espécie *Bastardiopsis densiflora* (14) e de *Guazuma ulmifolia* (13). Outras famílias

também abundantes foram: Lauraceae com 51 ind., Rosaceae e Myrtaceae (34) e Euphorbiaceae (33). (Tabela 9).

Algumas destas famílias mais abundantes ao longo do gradiente foram representadas por apenas uma espécie, como é o caso de Lauraceae e Rosaceae, sendo representativas em número de indivíduos em cotas mais elevadas (800 e 900m respectivamente), representadas pelas espécies *Nectandra megapota* (21 ind.) e *Prunus myrtifolia* (25 ind.). *Trichilia clausenii* foi a mais abundante em relação aos demais gêneros e espécies de Meliaceae, entre os 700 e 900 m (Tabelas 9 e 10).

O índice de diversidade de Shannon (H') variou de 2.97 nat. ind⁻¹ (900m) a 3.36 nat. ind⁻¹ (600m), sendo o menor valor encontrado na cota de 800m (2.94). Os valores de equabilidade (J) foram maiores da cota de 600m (0,92) ao início da cota intermediária de 700m (0,88), com um decréscimo nos 800m (0,82), e um pequeno aumento na cota mais alta, de 900m (0.84) (Tabela 11).

O número médio de indivíduos por bloco de parcelas foi de 184,5. Entre as cotas altitudinais de 600 m e 800 m, a média de indivíduos foi de 159 e houve um aumento no número de indivíduos na cota de 900m, para 261 indivíduos (Figura 7). A curva espécie-área (figura 8) apresentou-se um acréscimo contínuo de espécies à medida em que aumentou a área amostrada.

3.2. Estrutura interna do Gradiente

3.2.1 Fisionomia e estrutura vertical

A área basal por hectare variou entre 22 a 28 m² ha⁻¹. Os maiores valores de área basal total ocorreram aos 700 m e 900 m de altitude, sendo também nestas duas cotas os maiores valores de densidade (Figura 9 d e Tabela 12). O elevado número de indivíduos encontrados nos 900m, em relação a cotas baixas e intermediárias, contribuiu para um alto valor de área basal, destacando-se principalmente a família Leguminosae. Os valores de densidade, volume médio e diâmetro demonstram haver árvores de maior porte entre as cotas intermediárias dos 700 e 800 m. Aos 900m o volume médio cai pela metade embora a densidade permaneça alta. Os valores de volume médio encontrados na cota mais baixa (600m, 0,2533) e na mais alta (900m, 0,2967) são relativamente os mesmos, havendo maior diferenciação nos valores de densidade entre ambas (Tabela 12).

O número de indivíduos ramificados (perfilhos) diminuiu conforme o aumento da altitude. Observam-se valores relativamente constantes no número de indivíduos

ramificados entre a toposequência de 600 a 800m. Posteriormente observa-se uma diminuição em cota alta (900m) (Figura 9 e e Tabela 12).

As alturas máxima e média dos indivíduos não se apresentaram distribuídas de maneira sistemática ao longo do gradiente. Os valores médios de altura foram de 8,86 a 11,56 m, com os indivíduos mais altos ocorrendo na cota intermediária (800m). Os valores de diâmetros máximos e a média são em maior medida encontrados a 700 e 800m demonstrando haver relação entre indivíduos altos e diâmetros mais elevados. A altura média e diâmetro médio totais entre as cotas apresentam valores de 10,25 m e 59,2 cm (Figura 9 a-d e Tabela 12).

A 600 m de altitude observa-se um dossel abaixo dos 20 m, sendo representado principalmente por indivíduos entre 6 a 9 m de altura (75 ind.). Destacam-se *Campomanesia guaviroba*, *Guapira opposita* e *Tabernamontana catharinensis*. Alguns indivíduos entre 3 a 9 m tendem a ramificar no início do crescimento tais como *Tabernamontana catharinensis*, *Guapira opposita* e *Casearia sylvestris*. A maioria dos indivíduos ocorrentes nessa cota possui entre 5 a 15 cm de diâmetro havendo poucos indivíduos em classes superiores, com mais de 30 cm de diâmetro (Figuras 10 e 11).

Na cota intermediária dos 700 m o dossel é marcado por árvores pouco acima dos 21 m e destacam-se as espécies de *Bastardiopsis densiflora* (25 m), *Centrolobium tomentosum* (24 m) e *Alchornea sidifolia* (23 m). Em geral os espécimes arbóreos apresentaram classes de alturas entre 6 m a 9 m (50 ind.) e entre 9 a 12 m (30 ind.). Os valores de diâmetro foram os maiores encontrados entre todas as cotas amostradas no gradiente, com valores acima de 30 cm, destacando-se as mesmas espécies citadas como as mais altas. Evidencia-se assim a relação entre maior altura e maior diâmetro de fuste. A maioria dos espécimes possui entre 5 a 15 cm de diâmetro. Ainda aos 700 m observa-se que a ramificação de indivíduos não é bem definida, pois ocorre tanto em indivíduos de pequeno, médio e grande porte. (Figuras 10 e 11).

Aos 800 m, os indivíduos entre as classes de altura de 18 m e maiores que 21 m caracterizam um dossel com árvores emergentes, sendo estas as mais elevadas entre todas as cotas altitudinais amostradas. Destacaram-se *Ceiba speciosa* (28 m), *Bastardiopsis densiflora* (26 m) e *Piptadenia gonoacantha* (25 m). A maior incidência de indivíduos é novamente nas classes de altura entre 6 a 9 m (50 ind.) e 9 a 12m (22 ind.). Os indivíduos desta cota altitudinal apresentaram valores elevados de diâmetro, principalmente entre 25 a 30cm e maior que 30cm embora a maioria dos indivíduos possam entre 5 a 15cm de diâmetro (Figuras 10 e 11).

Na cota mais alta, a 900 m, poucos indivíduos apresentam alturas maiores do que 21 m destacando-se *Ceiba speciosa* e *Piptadenia gonoacantha*. O maior número de indivíduos possui entre 6 e 9 m, um padrão de estratificação encontrado em todas as cotas altitudinais, e entre 12 a 15 m de onde a ocorrência de indivíduos é a mais representativa de todas as cotas. A maioria dos espécimes possui entre 5 a 15 cm de diâmetro, sendo a cota com maior incidência de indivíduos nessa classe de diâmetro. A cota apresenta o menor número de indivíduos ramificados (Figuras 10 e 11).

3.3.2 Substituição de espécies

A análise de agrupamento entre as parcelas mostrou uma relação entre blocos de amostras onde todos estão se juntando no mesmo grupo de altitude (exceto aos 800m). Possivelmente isso sugere que tem alguma diferenciação ao longo desse espaço físico nessa floresta evidenciando uma estrutura interna, também observada nas ordenações por análise de coordenadas principais (PCO), corroborando a forte evidência de estrutura nos dados, não sendo aleatória. Portanto, o dendrograma gerado pela UPGMA entre as parcelas demonstrou que a Floresta não é homogênea e possui blocos de amostras que são mais semelhantes entre si e correspondem em grande parte dos níveis de altitude (Figuras 12 e 13).

A análise de classificação utilizada pelo método da TWINSPLAN realizou uma ordenação dicotomizada das espécies amostradas por altitude e mostrou um primeiro grupo ou divisão entre as quatro amostras (14 16 13 15), que representam os 600m (Tabela 13). Este grupo caracterizou-se principalmente por espécies combinadas que ocorrem somente nessa cota altitudinal mais baixa (600m) do gradiente, são elas: desde *Euterpe edulis* até *Eugenia florida* (Tabela 13). Em princípio quando observa-se na ordenação espécies que ocorrem em todo gradiente, aparentemente os grupos que estão sendo formados não estão sendo afetados pelos fatores do gradiente, sendo consideradas indiferentes como *Centrolobium tomentosum*, *Nectandra megapotamica*, *Trichilia clausenii*, *Luehea divaricata*, *Prunus myrtifolia*. Observa-se também uma subdivisão de um bloco de quatro amostras dentro do grupo negativo caracterizando o conjunto de espécies do bloco de amostra dos 900m (3, 4, 1, 2).

Poucas espécies são características desse grupo, mas algumas tendem a ocorrer mais frequentemente no restante das amostras aos 700 e 800m. Espécies que são tipicamente características do grupo dos 900m não ocorrendo em outras amostras são observadas na ordenação, como *Jacaranda micrantha*, *Esenbeckia febrífuga*,

Chrysophyllum gonocarpum, *Allophylus edulis*, *Randia armata*, *Astronium graveolens*, *Cordia americana*, *Cedrela fissilis*, *Alchornea triplinervia*, *Coutarea hexandra*, *Carica quercifolia*, *Campomanesia guazumifolia*.

4. DISCUSSÃO

4.1 Riqueza de espécies

A elevada riqueza específica de Leguminosae na área de estudo concorda com os dados levantados em praticamente todas as formações de Floresta Estacional Semidecidual (FES) em várias regiões do estado de São Paulo sejam elas em formação de Floresta Estacional Submontana ou Montana (Leitão filho 1982, Martins 1991, Santos 2003). Esta família apresenta-se como a mais rica em 88% dos estudos em Florestas Estacionais (FE), indicando sua importância na sociologia destas comunidades conforme recente abordagem de Oliveira *et al.* (2006). Juntamente com Myrtaceae, constituem famílias muito ricas em espécies e amplamente distribuídas e são famílias que se espera encontrar entre aquelas de maior riqueza específica em qualquer local de sua área de distribuição (Yamamoto *et al.* 2005). Além destas duas famílias, outras se destacaram em número de espécies no morro testemunho em Bofete, como Meliaceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Malvaceae e Rutaceae. Estas famílias também se mostraram presentes com elevada riqueza específica em levantamentos de espécies arbóreas realizados na Floresta Estacional Semidecidual do estado, enquadrando-se principalmente em formações estacionais semidecíduais submontanas.

O gênero *Machaerium* destacou-se pela elevada riqueza neste levantamento sendo representado por cinco das sete espécies que ocorrem no estado (Sartori & Tozzi 1998). Este gênero apresenta ampla distribuição ocorrendo desde Florestas mais elevadas do Planalto Atlântico com temperaturas mais baixas (Meira Neto *et al.* 1989, Rodrigues & Shepherd 1992, Yamamoto 2001, Silva & Soares 2003, Cerqueira 2005) até as formações interioranas com temperaturas mais quentes e estacionais da Depressão Periférica (Gabriel 1997, Nascimento *et al.* 1999, Ivanauskas *et al.* 2000), Cuestas Basálticas (Gabriel 1990, Kotchetkoff-Henriques & Joly 1994, Galhego 1998, Rodrigues & Fonseca 2000, Almeida-Scabia 2001) até o Planalto Ocidental (Stranghetti & Ranga 1998, Christianini 1999, Durigan *et al.* 2000).

Em florestas tropicais a riqueza de espécies lenhosas está relacionada a pelo menos três gradientes principais: o latitudinal, o altitudinal e o edáfico. Ao longo destes gradientes, condições microclimáticas e físicas podem condicionar diferenças florísticas de uma determinada região (Gentry 1988, Rodrigues *et al.* 1989). A existência de certa tendência em ocorrer aumento (Gentry 1988, Kytayama 1992) ou decréscimo (Pendry & Proctor 1997; Proctor *et al.* 1988) da riqueza específica com o aumento de altitude ao longo de gradientes altitudinais em espécies lenhosas ainda não é totalmente compreendida. No Brasil essas variações também foram observadas no Domínio Atlântico (*sensu lato*) por Sanchez (2001), que encontrou maior riqueza de espécies aos 300m de altitude, decrescendo acima e abaixo nos dois extremos de altitude em uma Floresta Ombrófila Densa (gradiente de 2m (planície) a 1000m). Damasceno (2005) observou em Floresta Estacional no Planalto do Maciço Urucum um maior número de espécies aos 400m de altitude, apresentando a mesma tendência em ocorrer maior riqueza específica em áreas intermediárias do gradiente entre os dois extremos altitudinais (100 a 800m intercalados a cada 200m).

Na Serra da Mantiqueira (FOD), Meireles (2003) observou tendência a um aumento no número de espécies, dentro do desnível de 120m existentes entre seus extremos altitudinais (1820 a 1940) embora aos 1920 a 1940 m a riqueza começa a decrescer. Hueck (1972 *apud* Meireles 2003) em seu estudo na América do Sul, descreveu o perfil vegetativo da Serra da Mantiqueira ao leste do estado de São Paulo e evidenciou a ocorrência de uma floresta de altitude ou neblina nesta área. Na Serra do Japi (FES) os resultados de Rodrigues *et al.* (1989) apontam para uma diminuição da riqueza de espécies conforme o aumento da altitude em desnível de 300m (870 a 1170m), embora ocorra um aumento considerável sobre a riqueza específica entre os 1120m a 1170m.

Os resultados observados na área deste estudo não demonstraram decréscimo acentuado de riqueza de espécies arbóreas com o aumento da altitude, com números variando entre 38 spp. (600 m), 34 spp. (700 m) e 33 spp. (800 e 900 m). O conjunto de espécies exclusivas a determinada cota altitudinal variou entre 18 spp. (600 m), 11 spp. (700 m), 7 spp. (800 m) e 11 spp. (900 m). Possivelmente a variação da altitude nesta região não foi suficiente para que mudanças climáticas pudessem promover uma forte substituição florística ao longo do gradiente, podendo existir outras variáveis não relacionadas ao gradiente altitudinal que pudessem influenciar na distribuição local das espécies.

4.2 Estrutura da vegetação

A relação entre o aumento da altitude e do número de indivíduos é um fator observado em alguns estudos de formações florestais tropicais (Weaver *et al.* 1986, Hamilton *et al.* 1995, Hsieh *et al.* 1998, Vásquez & Givnish 1998). No Domínio Atlântico brasileiro (*sensu lato*) essa relação número de indivíduo/ altitude é pouco conhecida. Moreno *et al.* (2003), estudando uma Floresta Atlântica de encosta (FOD) no Rio de Janeiro, não verificou um aumento significativo no número de indivíduos em relação à altitude entre dois extremos altitudinais de 50m (460 ind.) e 250m (480 ind.) com desnível altitudinal de 200m. Embora tenha usado somente duas cotas de altitude, seu tamanho de área para cada uma delas foi muito expressivo (0,6ha). Na serra do Japi, Rodrigues *et al.* (1989) observaram uma leve diminuição do número de indivíduos conforme o aumento da altitude dos 870m (182 ind.) aos 1120m (96 ind.), no entanto aos 1170m o número dos indivíduos aumentou consideravelmente (464 ind.). Meireles (2003), na Serra da Mantiqueira, observou um aumento gradativo do número de indivíduos entre os 1820m (135 ind.) e os 1900 m (200 ind.), com um decréscimo aos 1940m (142 ind.) Damasceno (2005) verificou uma diminuição no número de indivíduos dos 100m (1.600 ind.) aos 400 e 600 m de altitude (entre 950 e 1000 ind.), embora aos 800m o número de indivíduos (1650 ind.) volta praticamente ao adensamento inicial da cota dos 100m.

Os resultados observados na formação de floresta estacional do morro testemunho em estudo demonstraram uma estabilidade em número de indivíduos nas cotas altitudinais entre 600 e 800 m (159 ind. em média) e o aumento da densidade aos 900 m (261 ind.). Este dado, em conjunto com os dados dos estudos anteriormente citados, demonstra que tanto o aumento como a diminuição do número de indivíduos com a elevação da altitude aparentemente não apresentam um padrão distinto que permita associar a altitude ao número de indivíduos. Gandara & Kageyama (1998) sugerem que fatores como a fragmentação florestal devem atuar no número de indivíduos de uma determinada população. Cerqueira (2005) considerou em seu estudo em Itatiba que a alta densidade de indivíduos estaria melhor relacionada à altitude e à formação florestal do que a fragmentação e pressões antrópicas sofridas na área. Aparentemente o aumento da densidade encontrada na cota altitudinal de 900 m, no topo do morro testemunho em Bofete, está mais relacionada à dinâmica topográfica e edáfica

da escarpa na qual a floresta se encontra do que à altitude. De acordo com Rodrigues (1998), mesmo em porções florestadas de escarpas os constantes deslizamentos caracterizam a vegetação como permanentemente perturbada neste tipo de terreno possivelmente influenciando a densidade de indivíduos.

Ao ter os descritores quantitativos do valor de importância (VI) comparados com a variação da distribuição modal entre as 10 espécies mais importantes no gradiente (figura 5) observou-se que cada espécie intercalou diferentes índices de valor de importância por altitude, demonstrando que nenhuma espécie obteve o maior VI em duas ou mais cotas amostradas. Ocorreram também, espécies exclusivas como: *Bastardiopsis densiflora* (700m e 800m) e *Bauhinia forficata* (800 m e 900 m). No Planalto do Maciço Urucum em Floresta Estacional Semidecidual (FES) Damasceno (2005) observou a mesma tendência do presente estudo aonde as espécies entre as 10 de maior importância chegam a compartilhar diferentes cotas amostradas, no entanto não ocorrem como a espécie de maior importância em duas ou mais cotas de altitude, embora as espécies *Acacia polyphyla* e *Acosmium cardenasii* apresentaram valores muito semelhantes nas cotas de altitude ao longo do gradiente. Sanchez (2001), em Floresta Ombrófila Densa, encontrou espécies exclusivas entre as 10 espécies de maior importância na porção mais baixa de suas cotas altitudinais. Foram elas: *Pera glabrata* e *Gomidesia shaueriana* (100 m – ripária) e com distribuição bimodal presente em duas cotas altitudinais como espécies de maior valor de importância: *Euterpe edulis* (100 m e 600m) e *Coussera nodosa* (100 m - ripária e 600 m). Esses fatores possivelmente estão correlacionados à dominância das espécies ao longo do gradiente ambiental.

A espécie que apresentou maior importância na estrutura do morro testemunho, *Centrolobium tomentosum* é comumente encontrada em pelo menos 70% das formações de floresta estacional semidecidual residual no interior do estado (Salis *et al.* 1995). Ocorre principalmente nas faixas altitudinais entre 560 a 930m, não sendo comum nas formações mais elevadas das florestas estacionais do planalto atlântico (Meira Neto *et al.* 1989, Yamamoto 2001, Cerqueira 2005). Nas florestas onde ocorre raramente é a espécie com maior valor de importância nas amostras, embora em remanescentes de mata ciliar em áreas bem drenadas apresente índices elevados de valor de importância (Salis *et al.* 1994, Aidar & Joly 2003).

Foram contabilizados 52 indivíduos de árvores mortas em pé, número considerado mediano, se comparado a diferentes formações de florestas no Sudeste do Brasil em áreas equivalente a 1 ha, como os de Cavassan *et al.* (1984) e Kotchetkoff-

Henriques *et al.* (1994), com 37 indivíduos cada e Meireles (2003), 175 indivíduos. A importância da morte das árvores, em ecologia, reflete a multiplicidade de papéis que esta desempenha, seja como produto primário, seja como compartimento de armazenagem em estrutura de suporte. A morte remove um indivíduo geneticamente distinto da comunidade mas também fornece recursos adicionais ao ecossistema, influenciando a dinâmica dos organismos circundantes (Franklin *et al.* 1987 *apud* Negrelle 1995).

A heterogeneidade florística encontrada no morro testemunho, expressa pelo índice de diversidade de Shannon (H' 3,66 nat ind⁻¹) foi próximo aos valores encontrados em outros estudos realizados em florestas estacional semidecidual do estado, como os de Rodrigues *et al.* (1989) na serra do Japi (H' 3,94 nat ind⁻¹), Gabriel (1990) em Botucatu (H' 3,76 nat ind⁻¹); Bertoni *et al.* (1987) em Santa Rita do Passa Quatro (H' 3,63 nat ind⁻¹), Cavassan *et al.* (1984) em Bauru (H' 3,50 nat ind⁻¹), Kotchekoff-Henriques *et al.* (1994) na Serra do Itaqueri (H' 3,60 nat ind⁻¹). Martins (1991) considera valores de diversidade entre 3,16 e 3,63 nat ind⁻¹ para as Formações de Florestas interioranas do estado de São Paulo e Leitão Filho (1987) observa que a heterogeneidade das florestas do planalto é menor que as observadas nas florestas Amazônicas e Atlântica, onde o índice de diversidade de Shannon (H') varia entre 3,16 a 4,29 nats/ind.

A utilização de índices de heterogeneidade para expressar a diversidade de determinada área não deve, entretanto, ser um parâmetro definitivo e determinador da heterogeneidade florística local, visto a grande diferença de riqueza específica em diferentes floras, de métodos de amostragem e de critérios de inclusão de espécies em diferentes trabalhos (Martins & Santos 1999).

4.3 Fisionomia

A ramificação de indivíduos em áreas florestadas é atribuída a diversos fatores como pressão antrópica (Sá 2002), clareiras, alta luminosidade, etc. (Mantovani 1993) sendo definida como uma vantajosa estratégia de competição para as espécies existentes na comunidade. O efeito da altitude em indivíduos ramificados não é clara, no entanto, áreas mais altas tendem a ter maior número de indivíduos ramificados (Weaver *et al.* 1986). Em formação de Floresta Ombrófila Densa, Meireles (2003), observou um aumento no número de indivíduos perfilhados aos 1920m (35 ind./perf) e 1940m (64 ind./perf) dentro do desnível de 120m existentes entre seus extremos altitudinais (1820 a

1940). Damasceno (2005), em Floresta Estacional no planalto do Maciço Urucum, verificou um decréscimo acentuado no número de indivíduos perfilhados entre os dois extremos altitudinais (100 a 800m intercalados a cada 200m).

No morro testemunho em estudo, a estabilidade no número de indivíduos perfilhados entre os 600 a 800m e a diminuição acentuada deste valor aos 900m demonstra haver proximidade com os resultados encontrados por Damasceno (2005) e, em parte, por Ivanauskas & Rodrigues (2000). Damasceno (2005) atribuiu esse fator a haver um gradativo aumento da umidade do solo conforme altitude visto a intensidade de indivíduos perfilhados, atribuindo a emissão de ramos laterais em ocorrência de áreas mais baixas e secas. Ivanauskas & Rodrigues (2000) em seu estudo, embora não relatem efeito da altitude, verificaram que o perfilhamento não é diretamente relacionado à maior ou menor profundidade do solo litólico, raso. Alguns fatores como profundidade de solo, proximidade de rocha e muita exposição ao vento em solos mais pobres tendem a proporcionar ramificações mais tortas e finas, em geral causando um impacto na fisionomia da floresta (Shepherd inf. pess.).

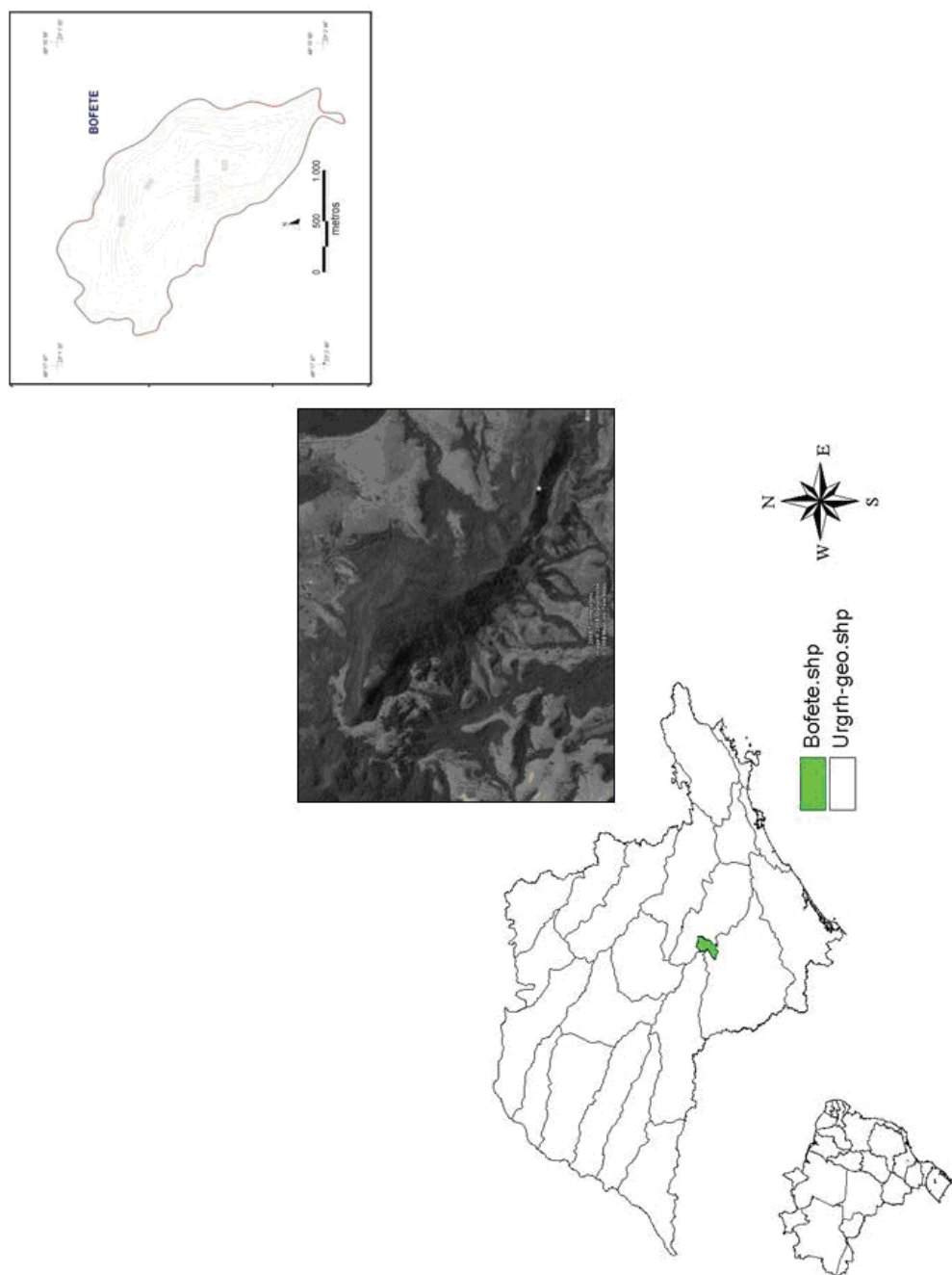
CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação de Floresta Estacional Semidecidual, encontrada na Depressão Periférica no município de Bofete, inserida em um testemunho (morro) de *Cuesta* apresentou particularidades florísticas e estruturais diferentes do que se esperaria para uma floresta com formação semidecidual montana.

Variações florísticas e fitofisionômicas observadas ao longo do gradiente altitudinal são semelhantes às formações de floresta estacional submontanas como: listagem de espécies com características de formações mais baixas, indivíduos esparços, a elevada altura e densidade dos troncos em maiores altitudes (800m).

Neste contexto, o efeito da altitude como variável ambiental possivelmente não demonstra ser um fator diferenciencial na florística e estrutura da floresta estacional semidecidual encontrada no morro testemunho onde a riqueza de espécies, número de indivíduos, altura do dossel, indivíduos perfilhados não sofreram mudanças com o seu aumento da altitude. Possivelmente as condições microclimáticas e edáficas atuais que afetam este testemunho de *cuesta* como um clima muito quente ou pouca umidade condicionam a não ocorrer espécies características de florestas montanas não aptas a sobreviver nestas condições de *Cuesta*.

Embora o sistema de classificação da vegetação, proposta pelo IBGE (1992) com base em dados fisionômicos, climáticos e edáficos seja adequado para descrever as variações florístico-estruturais gerais das formações florestais do estado, estudos sobre análise de gradientes tem fornecido descrições detalhadas destas florestas demonstrando haver variações intra - subclasses mais específicas entre suas faciações e ainda diferenciações fitofisionômicas e florísticas entre áreas montanhosas encontrados nas formações semidecíduais do Planalto Atlântico. A análise de gradientes altitudinais ainda é pouco discutida, contudo, diversos esforços têm sido aplicados a essa linha de estudo aonde um grande quebra-cabeça florístico-estrutural vem sendo montado para melhor compreensão da flora no Brasil.



- Figura 1: Localização da área de estudo – Morro Grande (Gigante adormecido) Bofete, São Paulo.

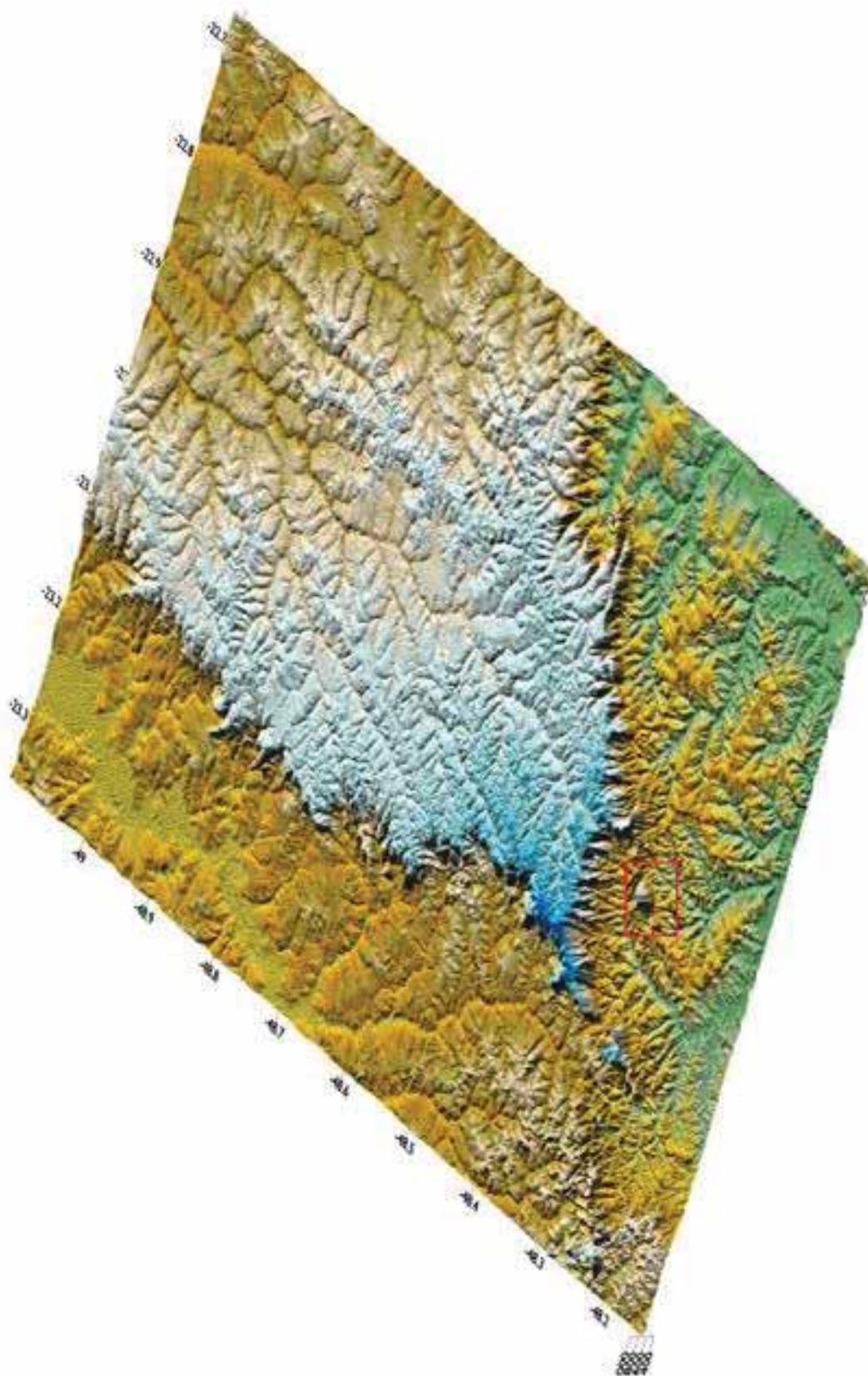


Figura 2. Modelo digital de elevação, destacando a posição do morro testemunho, e sua relação altitudinal com o *front* da cuesta de Botucatu.
(org.: George J. Shepherd)

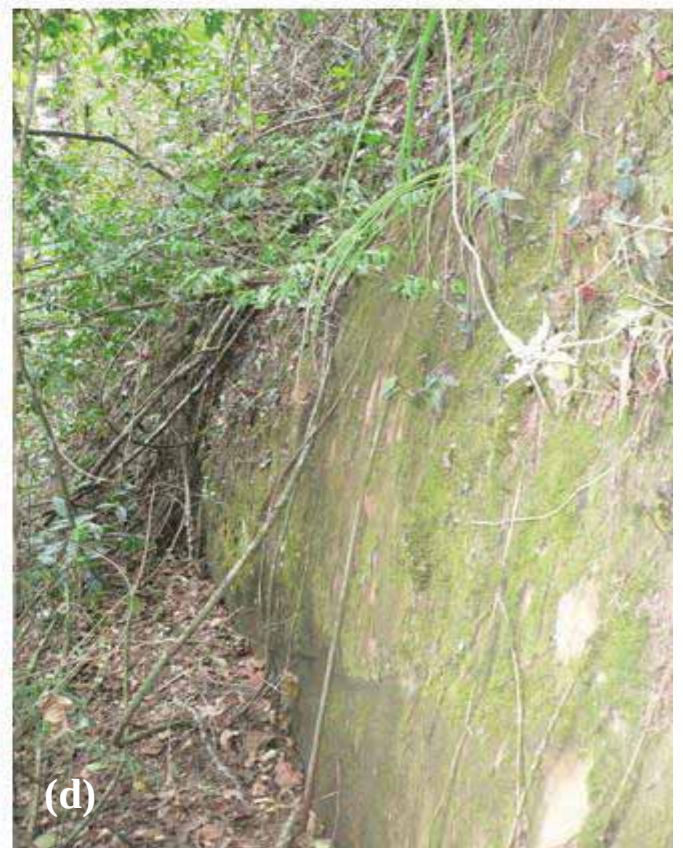
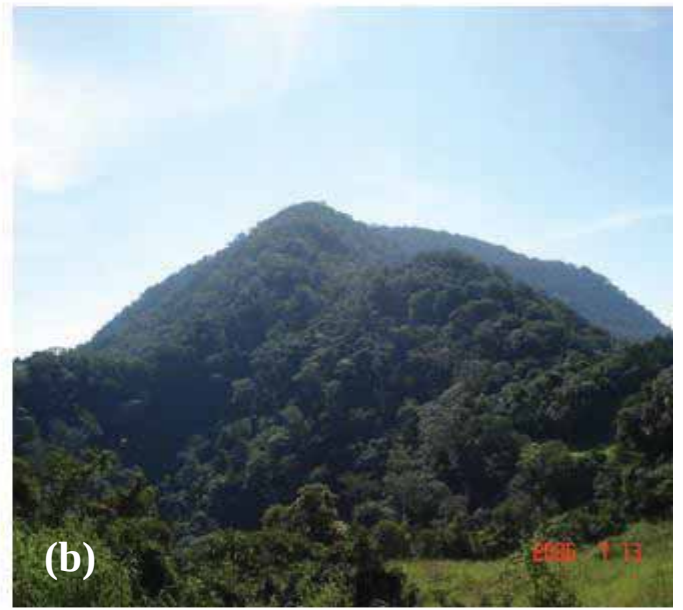


Figura 3: (a) Vista geral do Morro Grande (Gigante adormecido) acesso fazenda Esperança pela face nordeste, (b) Face sudoeste do morro acesso fazenda Vitória. (c) Aspecto do sub-bosque em área escarpada aos 760m (d) Afloramento de arenito Botucatu.

Tabela 1. Lista de espécies coletadas no Morro Testemunho em formação de Floresta Estacional Semidecidual, Região Centro – Sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil ordenadas por família e espécie com respectivos gradientes altitudinais onde ocorreram.

Família e Espécie	Altitude (m)			
	600	700	800	900
ANACARDIACEAE				
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi *	-	-	-	-
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	-	-	-	+
ANNONACEAE				
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.- Hil.) Mart.	-	+	+	+
<i>Rollinia fagifolia</i> St.-Hill.	+	+	-	-
APOCYNACEAE				
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	+	-	-	-
ASTERACEAE				
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less) Cabr.*	-	-	-	-
ARECACEAE				
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	+	-	-	-
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	+	+	+	+
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	-	+	+	+
BIGNONIACEAE				
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	-	-	-	+
BORAGINACEAE				
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	-	-	-	+
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud	-	-	+	-
<i>Cordia ecalyculata</i>	-	-	+	-
CACTACEAE				
<i>Cereus hildemanianus</i> *	-	-	-	-
CARICACEAE				
<i>Carica quercifolia</i> (A. St.-Hil.) Hieron.	-	+	-	+
CHRYSOBALANACEAE				
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC. *	-	-	-	-

Continuação

Família e Espécie	Altitude (m)			
	600	700	800	900
CLUSIACEAE				
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. *	-	-	-	-
EBENACEAE				
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	+	+	-	-
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil. *	-	-	-	-
EUPHORBIACEAE				
<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr. *	-	-	-	-
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	+	-	+	-
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	-	-	-	+
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll. Arg.	-	+	+	-
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	+	-	+	+
<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M. Johnst. *	-	-	-	-
ICACINACEAE				
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	+	-	-	+
LEGUMINOSAE				
Caesalpinioideae				
<i>Hymenaea courbaril</i> L. *	-	-	-	-
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub. *	-	-	-	-
Cercideae				
<i>Bauhinia forficata</i> Link	-	-	+	+
<i>Bauhinia longifolia</i> D. Dietr.	+	+	-	-
Mimosoideae				
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	-	-	+	-
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	+	-	-	-
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	-	+	+	-
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	+	-	-	-
<i>Inga marginata</i> Willd.	+	-	+	-
<i>Inga vera</i> Willd.*	-	-	-	-
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	+	-	+	+
Papilionoideae				

Continuação

Família e Espécie	Altitude (m)			
	600	700	800	900
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	+	+	+	+
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	-	+	-	+
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	+	-	-	+
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	-	+	+	-
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	-	+	-	-
<i>Machaerium aff. paraguariense</i> Hassl.	-	-	+	-
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	+	-	+	+
<i>Machaerium vestitum</i> Vogel *	-	-	-	-
<i>Machaerium villosum</i> Vogel *	-	-	-	-
<i>Myroxylum peruiferum</i> L. f.	-	+	+	-
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms *	-	-	-	-
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i> Mart. ex Benth.	+	-	-	-
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	-	+	-	-
LAURACEAE				
<i>Endlicheria paniculata</i> J.F.Macbr*	-	-	-	-
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees *	-	-	-	-
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	+	+	+	+
LECYTHIDACEAE				
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze.	-	+	-	-
MALVACEAE				
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	-	+	+	+
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravewna	-	+	+	+
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	+	+	+	-
<i>Helicteres ovata</i> Lam. *	-	-	-	-
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	+	+	+	+
MELIACEAE				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	-	-	-	+
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	+	-	-	-
<i>Guarea macrophyla</i> Vahl	+	-	+	-
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	-	+	-	-
<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.	+	+	+	+

Continuação

Família e Espécie	Altitude (m)			
	600	700	800	900
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	+	-	-	-
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	+	-	-	-
<i>Trichilia pallens</i> C.DC. *	-	-	-	-
MONIMIACEAE				
<i>Mollinedia widgrenii</i> A. DC.	-	-	-	+
MORACEAE				
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	+	+	-	-
MYRSINACEAE				
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	+	-	-	-
MYRTACEAE				
<i>Calypttranthes grandifolia</i> O. Berg *	-	-	-	-
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	-	-	+	+
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	+	+	+	-
<i>Eugenia blastantha</i> (O. Berg) D. Legrand *	-	-	-	-
<i>Eugenia florida</i> DC.	+	-	-	-
<i>Eugenia uniflora</i> L.	-	+	-	-
<i>Eugenia lambertiana</i> DC.	-	+	-	-
NYCTAGINACEAE				
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	+	+	-	+
POLYGONACEAE				
<i>Coccoloba brasiliensis</i> Nees & Mart. *	-	-	-	-
PIPERACEAE				
<i>Piper amalago</i> L.	-	-	+	-
PROTEACEAE				
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	+	-	-	-
RHAMNACEAE				
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	-	-	+	-
ROSACEAE				
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	+	-	-	+
RUBIACEAE				
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	-	-	-	+

Continuação

Família e Espécie	Altitude (m)			
	600	700	800	900
<i>Ixora venulosa</i> Benth.	-	+	-	-
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	-	-	-	+
<i>Rudgea jasminioides</i> (Cham.) Müll.Arg. *	-	-	-	-
<i>Psychotria myriantha</i> Mull. Arg.*	-	-	-	-
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.*	-	-	-	-
RUTACEAE				
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	-	-	+	+
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. *	-	-	-	-
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl. *	-	-	-	-
<i>Metrodorea nigra</i> A. St.-Hil.	+	-	-	-
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	-	+	-	-
SALICACEAE				
<i>Casearia silvetris</i> Sw.	+	-	-	+
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet	-	+	-	-
SAPINDACEAE				
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	-	-	-	+
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	-	+	+	-
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	+	-	-	-
SAPOTACEAE				
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl) Engl.	-	-	-	+
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	+	-	-	-
SOLANACEAE				
<i>Solanum erianthum</i> D. Don	-	-	+	-
URTICACEAE				
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	+	+	+	-
ULMACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	-	-	-	+
VERBENACEAE				
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	+	+	-	-
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham. *	-	-	-	-

* Espécies registradas fora das parcelas (outra face do Morro testemunho).

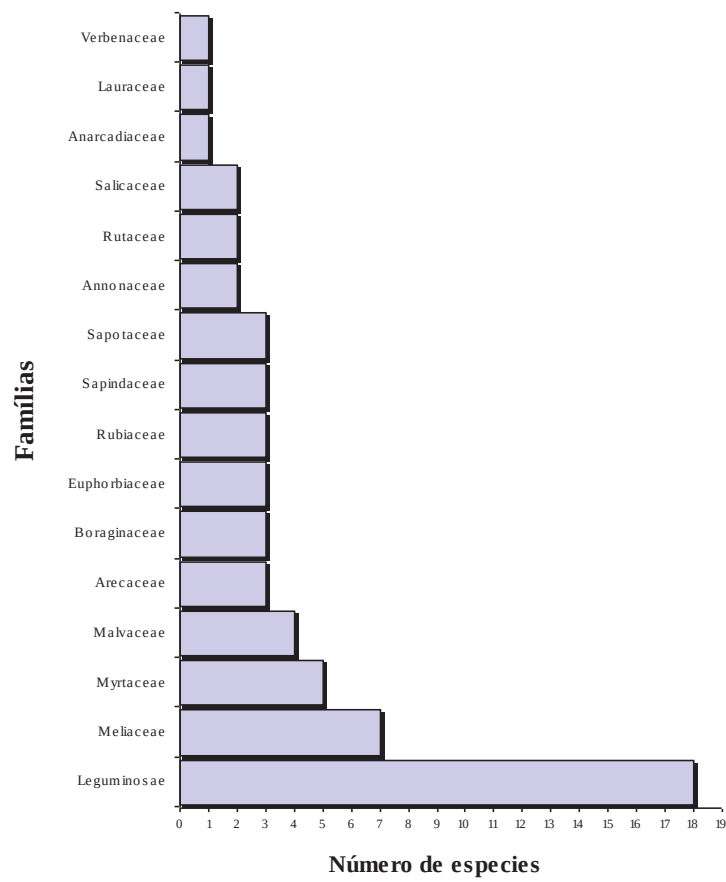


Figura 4: Distribuição do número de espécie por família em morro testemunho região centro – sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil.

Tabela 2: Comparação do número de indivíduos, famílias, gêneros e espécies em cada cota altitudinal do morro testemunho em formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro – sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil.

Altitude (m) (parcela)	No. Indivíduos	No.Gêneros	No. Famílias	No. Espécies
900 (1)	75	13	9	15
900 (2)	80	21	14	22
900 (3)	45	19	15	19
900 (4)	61	17	13	18
900	261	31	25	33
800 (5)	36	11	8	12
800 (6)	23	7	6	8
800 (7)	48	12	10	13
800 (8)	45	18	10	20
800	152	28	19	34
700 (9)	20	13	9	15
700 (10)	81	21	13	26
700 (11)	22	13	9	15
700 (12)	46	12	8	14
700	169	30	23	35
600 (13)	37	19	12	22
600 (14)	60	22	17	23
600 (15)	30	14	10	14
600 (16)	29	13	11	14
600	156	32	25	38

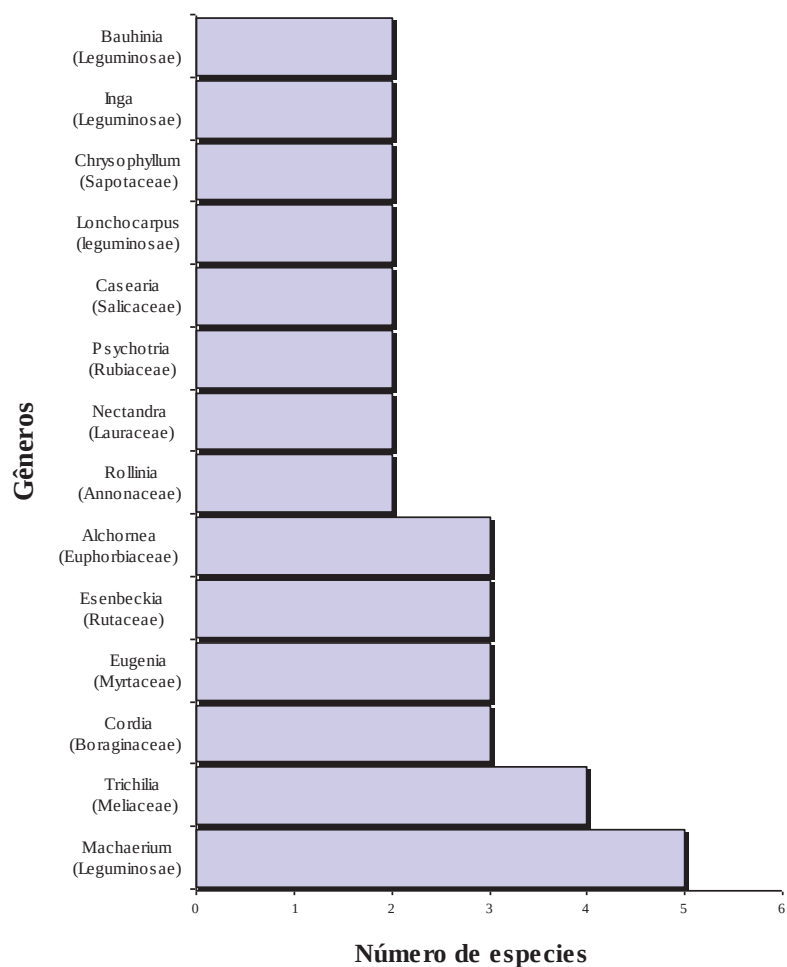


Figura 5: Distribuição dos gêneros mais representativos por número de espécies em morro testemunho, região centro - sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil.

Tabela 3: Famílias botânicas com duas ou mais espécies em cada cota altitudinal do morro testemunho em formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro – sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil.

Família	Altitude (m)			
	600	700	800	900
Annonaceae	1	2	1	1
Arecaceae	2	2	2	2
Boraginaceae	0	0	2	1
Euphorbiaceae	2	1	3	2
Leguminosae				
Leguminosae - Mimosoideae	4	1	3	1
Leguminosae - Papilionoideae	4	5	6	4
Malvaceae	2	4	4	3
Meliaceae	5	2	2	2
Myrtaceae	2	3	2	1
Rubiaceae	0	1	0	2

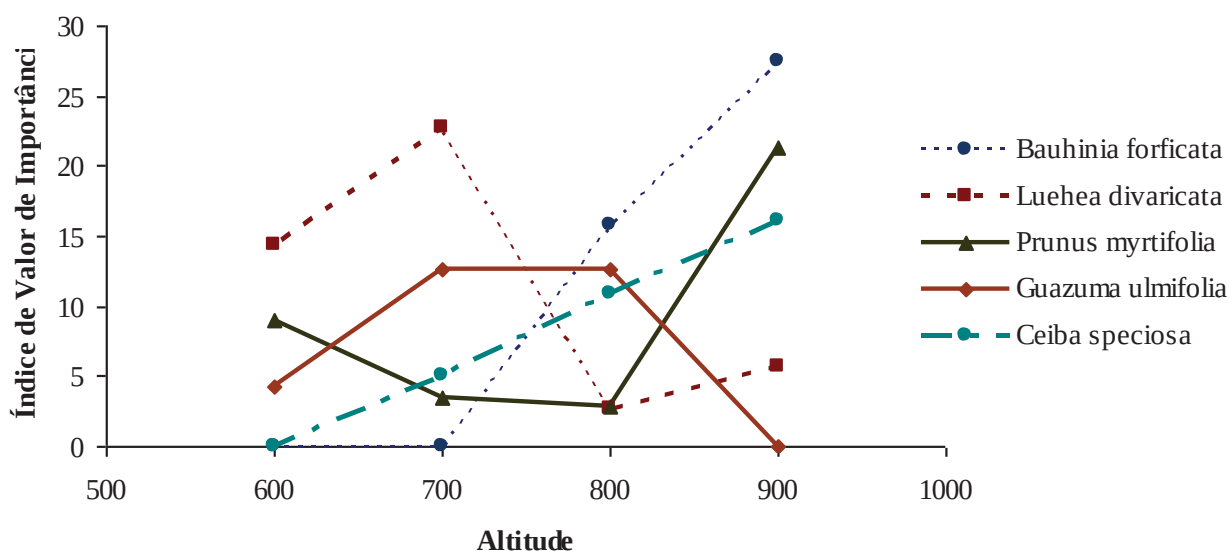
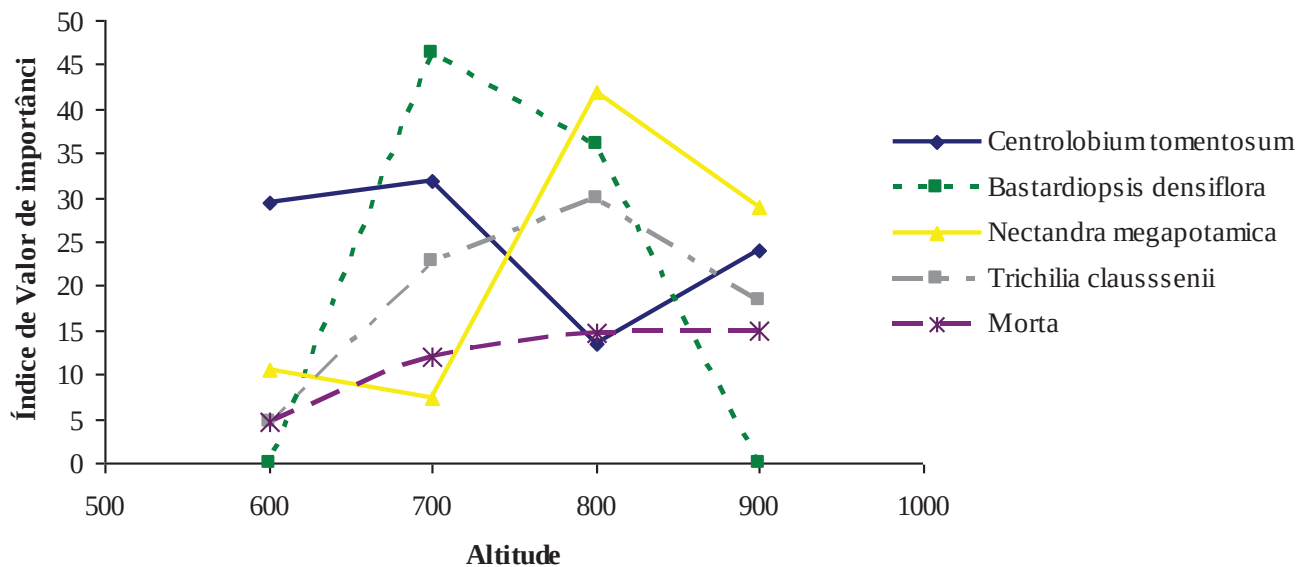


Figura 6: Distribuição do valor de importância (VI) das 10 espécies mais importantes ao longo do gradiente altitudinal em morro testemunho, região Centro-Sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil.

Tabela 4: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (DAP > 5cm) em ordem decrescente de valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em cota altitudinal de um morro testemunho em uma formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro-sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **No. Ind.** = Número de indivíduos amostrados; **FA** = Frequência Absoluta; **FR** = Frequência Relativa; **DA** = Densidade Absoluta; **DR** = Densidade Relativa; **DoA** = Dominância Absoluta; **DoR** = Dominância Relativa; **VC** = Valor de cobertura; **VI** = Valor de importância.

ESPÉCIES	No.Ind.	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Centrolobium tomentosum</i>	61	81,25	4,81	95,3	8,25	3,0397	11,97	20,23	25,04
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	29	37,5	2,22	45,3	3,92	4,2665	16,81	20,73	22,95
<i>Nectandra megapotamica</i>	51	75	4,44	79,7	6,9	2,7937	11,01	17,91	22,35
<i>Trichilia clausenii</i>	76	87,5	5,19	118,8	10,28	0,8266	3,26	13,54	18,73
Morta	52	81,25	4,81	81,3	7,04	0	0	7,04	11,85
<i>Bauhinia forficata</i>	31	37,5	2,22	48,4	4,19	1,3713	5,4	9,6	11,82
<i>Luehea divaricata</i>	14	50	2,96	21,9	1,89	1,6528	6,51	8,41	11,37
<i>Prunus myrtilifolia</i>	34	50	2,96	53,1	4,6	0,6426	2,53	7,13	10,1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	24	50	2,96	37,5	3,25	0,5673	2,23	5,48	8,45
<i>Ceiba speciosa</i>	8	37,5	2,22	12,5	1,08	1,2919	5,09	6,17	8,39
<i>Croton floribundus</i>	15	37,5	2,22	23,4	2,03	0,8032	3,16	5,19	7,42
<i>Guapira opposita</i>	21	43,75	2,59	32,8	2,84	0,4927	1,94	4,78	7,38
<i>Dalbergia frutescens</i>	25	31,25	1,85	39,1	3,38	0,3741	1,47	4,86	6,71
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	13	31,25	1,85	20,3	1,76	0,6909	2,72	4,48	6,33
<i>Alchornea glandulosa</i>	12	31,25	1,85	18,8	1,62	0,6354	2,5	4,13	5,98
<i>Bauhinia longifolia</i>	16	37,5	2,22	25	2,17	0,3757	1,48	3,65	5,87
<i>Jacaranda micrantha</i>	16	25	1,48	25	2,17	0,4645	1,83	3,99	5,48
<i>Casearia sylvestris</i>	15	37,5	2,22	23,4	2,03	0,2116	0,83	2,86	5,09
<i>Rollinia sylvatica</i>	12	37,5	2,22	18,8	1,62	0,2984	1,18	2,8	5,02
<i>Campomanesia guaviroba</i>	17	31,25	1,85	26,6	2,3	0,183	0,72	3,02	4,87
<i>Machaerium stipitatum</i>	11	31,25	1,85	17,2	1,49	0,2569	1,01	2,5	4,35
<i>Urera baccifera</i>	7	37,5	2,22	10,9	0,95	0,1758	0,69	1,64	3,86
<i>Maclura tinctoria</i>	8	31,25	1,85	12,5	1,08	0,1709	0,67	1,76	3,61
<i>Alchornea sidifolia</i>	5	18,75	1,11	7,8	0,68	0,4564	1,8	2,47	3,59
<i>Guarea macrophylla</i>	7	18,75	1,11	10,9	0,95	0,3383	1,33	2,28	3,39
<i>Syagrus oleracea</i>	6	25	1,48	9,4	0,81	0,2101	0,83	1,64	3,12
<i>Roupala brasiliensis</i>	8	18,75	1,11	12,5	1,08	0,2256	0,89	1,97	3,08
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	5	25	1,48	7,8	0,68	0,2097	0,83	1,5	2,98
<i>Machaerium brasiliense</i>	7	25	1,48	10,9	0,95	0,0844	0,33	1,28	2,76
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	8	18,75	1,11	12,5	1,08	0,0911	0,36	1,44	2,55
<i>Citronella paniculata</i>	4	12,5	0,74	6,3	0,54	0,2883	1,14	1,68	2,42
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	6	18,75	1,11	9,4	0,81	0,0821	0,32	1,14	2,25
<i>Acacia polyphylla</i>	4	12,5	0,74	6,3	0,54	0,1889	0,74	1,29	2,03
<i>Cupania vernalis</i>	5	18,75	1,11	7,8	0,68	0,0567	0,22	0,9	2,01
<i>Mollinedia widgrenii</i>	4	18,75	1,11	6,3	0,54	0,0741	0,29	0,83	1,94
<i>Eugenia lambertiana</i>	5	18,75	1,11	7,8	0,68	0,0359	0,14	0,82	1,93
<i>Allophylus edulis</i>	6	12,5	0,74	9,4	0,81	0,088	0,35	1,16	1,9
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i>	4	12,5	0,74	6,3	0,54	0,1541	0,61	1,15	1,89
<i>Carica quercifolia</i>	3	18,75	1,11	4,7	0,41	0,01	0,04	0,45	1,56
<i>Eugenia florida</i>	3	12,5	0,74	4,7	0,41	0,0814	0,32	0,73	1,47
<i>Inga marginata</i>	4	12,5	0,74	6,3	0,54	0,036	0,14	0,68	1,42
<i>Calliandra foliolosa</i>	4	12,5	0,74	6,3	0,54	0,0334	0,13	0,67	1,41
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	3	6,25	0,37	4,7	0,41	0,1577	0,62	1,03	1,4
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	4	12,5	0,74	6,3	0,54	0,0259	0,1	0,64	1,38
Tabela. Continuação.									

Continuação.

ESPÉCIES	No.Ind.	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Cariniana estrellensis</i>	3	12,5	0,74	4,7	0,41	0,0518	0,2	0,61	1,35
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	5	6,25	0,37	7,8	0,68	0,0705	0,28	0,95	1,32
<i>Metrodorea nigra</i>	3	12,5	0,74	4,7	0,41	0,0227	0,09	0,5	1,24
<i>Trichilia pallida</i>	3	12,5	0,74	4,7	0,41	0,0172	0,07	0,47	1,21
<i>Eugenia uniflora</i>	3	12,5	0,74	4,7	0,41	0,0145	0,06	0,46	1,2
<i>Euterpe edulis</i>	3	12,5	0,74	4,7	0,41	0,0104	0,04	0,45	1,19
<i>Guarea kunthiana</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,1729	0,68	0,82	1,19
<i>Myroxylon peruiferum</i>	2	12,5	0,74	3,1	0,27	0,0273	0,11	0,38	1,12
<i>Machaerium aculeatum</i>	2	12,5	0,74	3,1	0,27	0,0163	0,06	0,33	1,08
<i>Machaerium nictitans</i>	2	12,5	0,74	3,1	0,27	0,0184	0,07	0,34	1,08
<i>Rollinia fagifolia</i>	2	12,5	0,74	3,1	0,27	0,018	0,07	0,34	1,08
<i>Diospyros inconstans</i>	2	12,5	0,74	3,1	0,27	0,0139	0,05	0,33	1,07
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	2	12,5	0,74	3,1	0,27	0,0106	0,04	0,31	1,05
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	2	12,5	0,74	3,1	0,27	0,0091	0,04	0,31	1,05
<i>Aloysia virgata</i>	2	12,5	0,74	3,1	0,27	0,011	0,04	0,31	1,05
<i>Myrsine umbellata</i>	3	6,25	0,37	4,7	0,41	0,0325	0,13	0,53	0,9
<i>Trichilia catigua</i>	3	6,25	0,37	4,7	0,41	0,0236	0,09	0,5	0,87
<i>Astronium graveolens</i>	2	6,25	0,37	3,1	0,27	0,0448	0,18	0,45	0,82
<i>Cordia ecalyculata</i>	2	6,25	0,37	3,1	0,27	0,0435	0,17	0,44	0,81
<i>Cedrela fissilis</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0448	0,18	0,31	0,68
<i>Cordia americana</i>	2	6,25	0,37	3,1	0,27	0,0068	0,03	0,3	0,67
<i>Trema micrantha</i>	1	6,25	0,37	3,1	0,27	0,0072	0,03	0,3	0,67
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0404	0,16	0,29	0,66
<i>Inga sessilis</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0376	0,15	0,28	0,65
<i>Machaerium aff. paraguariense</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0199	0,08	0,21	0,58
<i>Randia aff. armata</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0144	0,06	0,19	0,56
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0127	0,05	0,19	0,56
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0119	0,05	0,18	0,55
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0084	0,03	0,17	0,54
<i>Coutarea hexandra</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0078	0,03	0,17	0,54
<i>Solanum erianthum</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,006	0,02	0,16	0,53
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0072	0,03	0,16	0,53
<i>Cordia trichotoma</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,006	0,02	0,16	0,53
<i>Piper amalago</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0045	0,02	0,15	0,52
<i>Ixora venulosa</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0032	0,01	0,15	0,52
<i>Trichilia elegans</i>	1	6,25	0,37	1,6	0,14	0,0036	0,01	0,15	0,52

Tabela 5: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (DAP > 5cm) nos 600m de altitude em ordem decrescente do valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em cota altitudinal de um morro testemunho em uma formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro-sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **No. Ind.** = Número de indivíduos amostrados; **FA** = Frequência Absoluta; **FR** = Frequência Relativa; **DA** = Densidade Absoluta; **DR** = Densidade Relativa; **DoA** = Dominância Absoluta; **DoR** = Dominância Relativa; **VC** = Valor de cobertura, **VI** = Valor de importância.

Espécie	No.Ind.	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Centrolobium tomentosum</i>	17	100	5,48	106,3	10,9	2,6279	12,98	23,88	29,36
<i>Alchornea glandulosa</i>	8	100	5,48	50	5,13	2,2598	11,16	16,29	21,77
<i>Guapira opposita</i>	9	50	2,74	56,3	5,77	1,4668	7,24	13,01	15,75
<i>Campomanesia guaviroba</i>	13	75	4,11	81,3	8,33	0,6654	3,29	11,62	15,73
<i>Luehea divaricata</i>	4	50	2,74	25	2,56	1,8308	9,04	11,61	14,35
<i>Roupala brasiliensis</i>	8	75	4,11	50	5,13	0,9024	4,46	9,58	13,69
<i>Casearia sylvestris</i>	7	100	5,48	43,8	4,49	0,6152	3,04	7,53	13,01
<i>Guarea macrophylla</i>	6	50	2,74	37,5	3,85	1,2782	6,31	10,16	12,9
<i>Croton floribundus</i>	7	50	2,74	43,8	4,49	0,9761	4,82	9,31	12,05
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	8	75	4,11	50	5,13	0,3645	1,8	6,93	11,04
<i>Nectandra megapotamica</i>	4	75	4,11	25	2,56	0,7727	3,82	6,38	10,49
<i>Prunus myrtilifolia</i>	5	50	2,74	31,3	3,21	0,623	3,08	6,28	9,02
<i>Citronella paniculata</i>	3	25	1,37	18,8	1,92	1,1085	5,47	7,4	8,77
<i>Machaerium stipitatum</i>	3	50	2,74	18,8	1,92	0,7642	3,77	5,7	8,44
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i>	4	50	2,74	25	2,56	0,6165	3,04	5,61	8,35
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	3	25	1,37	18,8	1,92	0,6309	3,12	5,04	6,41
<i>Eugenia florida</i>	3	50	2,74	18,8	1,92	0,3258	1,61	3,53	6,27
<i>Calliandra foliolosa</i>	4	50	2,74	25	2,56	0,1335	0,66	3,22	5,96
<i>Guarea kunthiana</i>	1	25	1,37	6,3	0,64	0,6916	3,42	4,06	5,43
<i>Metrodorea nigra</i>	3	50	2,74	18,8	1,92	0,0909	0,45	2,37	5,11
<i>Bauhinia longifolia</i>	2	50	2,74	12,5	1,28	0,2137	1,06	2,34	5,08
<i>Trichilia pallida</i>	3	50	2,74	18,8	1,92	0,0689	0,34	2,26	5
<i>Euterpe edulis</i>	3	50	2,74	18,8	1,92	0,0417	0,21	2,13	4,87
Morta	3	50	2,74	18,8	1,92	0	0	1,92	4,66
<i>Trichilia claussenii</i>	2	50	2,74	12,5	1,28	0,1164	0,57	1,86	4,6
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	50	2,74	12,5	1,28	0,0597	0,3	1,58	4,32
<i>Maclura tinctoria</i>	2	50	2,74	12,5	1,28	0,0462	0,23	1,51	4,25
<i>Myrsine umbellata</i>	3	25	1,37	18,8	1,92	0,1299	0,64	2,56	3,93
<i>Inga marginata</i>	3	25	1,37	18,8	1,92	0,1051	0,52	2,44	3,81
<i>Syagrus oleracea</i>	2	25	1,37	12,5	1,28	0,2308	1,14	2,42	3,79
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	3	25	1,37	18,8	1,92	0,0926	0,46	2,38	3,75
<i>Inga sessilis</i>	1	25	1,37	6,3	0,64	0,1505	0,74	1,38	2,75
<i>Urera baccifera</i>	1	25	1,37	6,3	0,64	0,0756	0,37	1,01	2,38
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	25	1,37	6,3	0,64	0,0509	0,25	0,89	2,26
<i>Diospyros inconstans</i>	1	25	1,37	6,3	0,64	0,0336	0,17	0,81	2,18
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	25	1,37	6,3	0,64	0,0286	0,14	0,78	2,15
<i>Rollinia fagifolia</i>	1	25	1,37	6,3	0,64	0,0241	0,12	0,76	2,13
<i>Aloysia virgata</i>	1	25	1,37	6,3	0,64	0,0199	0,1	0,74	2,11
<i>Trichilia elegans</i>	1	25	1,37	6,3	0,64	0,0144	0,07	0,71	2,08

Tabela 6: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (DAP > 5cm) nos 700m de altitude em ordem decrescente do valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em cota altitudinal de um morro testemunho em uma formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro-sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **No. Ind.** = Número de indivíduos amostrados; **FA** = Frequência Absoluta; **FR** = Frequência Relativa; **DA** = Densidade Absoluta; **DR** = Densidade Relativa; **DoA** = Dominância Absoluta; **DoR** = Dominância Relativa; **VC** = Valor de cobertura, **VI** = Valor de importância.

Espécie	No.Ind.	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	13	50	2,86	81,3	7,69	10,251	35,67	43,36	46,22
<i>Centrolobium tomentosum</i>	16	100	5,71	100	9,47	4,8195	16,77	26,24	31,95
<i>Trichilia clausenii</i>	23	100	5,71	143,8	13,61	0,9897	3,44	17,05	22,77
<i>Luehea divaricata</i>	6	100	5,71	37,5	3,55	3,8676	13,46	17,01	22,72
<i>Bauhinia longifolia</i>	14	100	5,71	87,5	8,28	1,2891	4,49	12,77	18,48
<i>Guazuma ulmifolia</i>	9	75	4,29	56,3	5,33	0,8865	3,08	8,41	12,7
Morta	13	75	4,29	81,3	7,69	0	0	7,69	11,98
<i>Maclura tinctoria</i>	6	75	4,29	37,5	3,55	0,6372	2,22	5,77	10,05
<i>Rollinia sylvatica</i>	5	75	4,29	31,3	2,96	0,4868	1,69	4,65	8,94
<i>Urera baccifera</i>	4	75	4,29	25	2,37	0,4705	1,64	4	8,29
<i>Machaerium brasiliense</i>	5	75	4,29	31,3	2,96	0,1881	0,65	3,61	7,9
<i>Eugenia lambertiana</i>	5	75	4,29	31,3	2,96	0,1435	0,5	3,46	7,74
<i>Dalbergia frutescens</i>	4	50	2,86	25	2,37	0,67	2,33	4,7	7,56
<i>Nectandra megapotamica</i>	3	50	2,86	18,8	1,78	0,7816	2,72	4,49	7,35
<i>Alchornea sidifolia</i>	2	50	2,86	12,5	1,18	0,9245	3,22	4,4	7,26
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i>	5	25	1,43	31,3	2,96	0,2819	0,98	3,94	5,37
<i>Cariniana estrellensis</i>	3	50	2,86	18,8	1,78	0,2071	0,72	2,5	5,35
<i>Ceiba speciosa</i>	2	50	2,86	12,5	1,18	0,281	0,98	2,16	5,02
<i>Eugenia uniflora</i>	3	50	2,86	18,8	1,78	0,058	0,2	1,98	4,83
<i>Guapira opposita</i>	4	25	1,43	25	2,37	0,2932	1,02	3,39	4,82
<i>Machaerium nictitans</i>	2	50	2,86	12,5	1,18	0,0737	0,26	1,44	4,3
<i>Syagrus oleracea</i>	2	25	1,43	12,5	1,18	0,3404	1,18	2,37	3,8
<i>Trichilia catigua</i>	3	25	1,43	18,8	1,78	0,0942	0,33	2,1	3,53
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	25	1,43	18,8	1,78	0,0745	0,26	2,03	3,46
<i>Campomanesia guaviroba</i>	3	25	1,43	18,8	1,78	0,0522	0,18	1,96	3,39
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,1851	0,64	1,24	2,66
<i>Cupania vernalis</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,1243	0,43	1,02	2,45
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,0509	0,18	0,77	2,2
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,0478	0,17	0,76	2,19
<i>Rollinia fagifolia</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,0478	0,17	0,76	2,19
<i>Myroxylon peruiferum</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,0336	0,12	0,71	2,14
<i>Diospyros inconstans</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,0219	0,08	0,67	2,1
<i>Aloysia virgata</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,0241	0,08	0,68	2,1
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,0144	0,05	0,64	2,07
<i>Carica quercifolia</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,0127	0,04	0,64	2,06
<i>Ixora venulosa</i>	1	25	1,43	6,3	0,59	0,0127	0,04	0,64	2,06

Tabela 7: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (DAP > 5cm) nos 800m de altitude em ordem decrescente do valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em cota altitudinal de um morro testemunho em uma formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro-sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **No. Ind.** = Número de indivíduos amostrados; **FA** = Frequência Absoluta; **FR** = Frequência Relativa; **DA** = Densidade Absoluta; **DR** = Densidade Relativa; **DoA** = Dominância Absoluta; **DoR** = Dominância Relativa; **VC** = Valor de cobertura, **VI** = Valor de importância.

Espécie	No.Ind.	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Nectandra megapotamica</i>	21	75	5,66	131,3	13,82	5,4362	22,38	36,2	41,86
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	14	75	5,66	87,5	9,21	5,1565	21,23	30,44	36,1
<i>Trichilia clausenii</i>	27	100	7,55	168,8	17,76	1,1444	4,71	22,48	30,02
<i>Guazuma ulmifolia</i>	13	75	5,66	81,3	8,55	1,3231	5,45	14	19,66
<i>Bauhinia forficata</i>	7	50	3,77	43,8	4,61	1,8173	7,48	12,09	15,86
Morta	11	100	7,55	68,8	7,24	0	0	7,24	14,78
<i>Centrolobium tomentosum</i>	5	50	3,77	31,3	3,29	1,5544	6,4	9,69	13,46
<i>Ceiba speciosa</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	2,0294	8,36	9,01	10,9
<i>Acacia polyphylla</i>	4	50	3,77	25	2,63	0,7558	3,11	5,74	9,52
<i>Croton floribundus</i>	3	25	1,89	18,8	1,97	1,2305	5,07	7,04	8,93
<i>Alchornea sidifolia</i>	3	25	1,89	18,8	1,97	0,901	3,71	5,68	7,57
<i>Cupania vernalis</i>	4	50	3,77	25	2,63	0,1026	0,42	3,05	6,83
<i>Urera baccifera</i>	2	50	3,77	12,5	1,32	0,1572	0,65	1,96	5,74
<i>Alchornea glandulosa</i>	4	25	1,89	25	2,63	0,2818	1,16	3,79	5,68
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	4	25	1,89	25	2,63	0,2203	0,91	3,54	5,43
<i>Rollinia sylvatica</i>	3	25	1,89	18,8	1,97	0,3705	1,53	3,5	5,39
<i>Machaerium stipitatum</i>	4	25	1,89	25	2,63	0,184	0,76	3,39	5,28
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	2	50	3,77	12,5	1,32	0,0423	0,17	1,49	5,26
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,4974	2,05	2,71	4,59
<i>Cordia ecalyculata</i>	2	25	1,89	12,5	1,32	0,1741	0,72	2,03	3,92
<i>Machaerium brasiliense</i>	2	25	1,89	12,5	1,32	0,1495	0,62	1,93	3,82
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	25	1,89	12,5	1,32	0,0808	0,33	1,65	3,54
<i>Syagrus oleracea</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,145	0,6	1,26	3,14
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,0917	0,38	1,04	2,92
<i>Machaerium aff. paraguariense</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,0796	0,33	0,99	2,87
<i>Myroxylon peruiferum</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,0756	0,31	0,97	2,86
<i>Guarea macrophylla</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,075	0,31	0,97	2,85
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,0418	0,17	0,83	2,72
<i>Inga marginata</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,039	0,16	0,82	2,71
<i>Luehea divaricata</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,0263	0,11	0,77	2,65
<i>Solanum erianthum</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,0241	0,1	0,76	2,64
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,0219	0,09	0,75	2,64
<i>Cordia trichotoma</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,0241	0,1	0,76	2,64
<i>Piper amalago</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,018	0,07	0,73	2,62
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1	25	1,89	6,3	0,66	0,0145	0,06	0,72	2,6

Tabela 8: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas (DAP > 5cm) nos 900m de altitude em ordem decrescente do valor de importância (VI) amostradas no levantamento fitossociológico em cota altitudinal de um morro testemunho em uma formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro-sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **No. Ind.** = Número de indivíduos amostrados; **FA** = Frequência Absoluta; **FR** = Frequência Relativa; **DA** = Densidade Absoluta; **DR** = Densidade Relativa, **DoA** = Dominância Absoluta; **DoR** = Dominância Relativa; **IVC** = Valor de cobertura, **VI** = Valor de importância.

Espécie	No.Ind.	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Nectandra megapotamica</i>	23	100	5,41	143,8	8,78	4,1844	14,8	23,58	28,99
<i>Bauhinia forficata</i>	24	100	5,41	150	9,16	3,668	12,97	22,13	27,54
<i>Centrolobium tomentosum</i>	23	75	4,05	143,8	8,78	3,1569	11,17	19,95	24,0
<i>Prunus myrtifolia</i>	25	100	5,41	156,3	9,54	1,7814	6,3	15,84	21,25
<i>Trichilia claussenii</i>	24	100	5,41	150	9,16	1,0558	3,73	12,89	18,3
<i>Jacaranda micrantha</i>	16	100	5,41	100	6,11	1,8581	6,57	12,68	18,08
<i>Ceiba speciosa</i>	5	75	4,05	31,3	1,91	2,8571	10,11	12,01	16,07
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	9	75	4,05	56,3	3,44	2,1738	7,69	11,12	15,18
<i>Dalbergia frutescens</i>	21	75	4,05	131,3	8,02	0,8265	2,92	10,94	14,99
Morta	25	100	5,41	156,3	9,54	0	0	9,54	14,95
<i>Cróton floribundus</i>	5	75	4,05	31,3	1,91	1,0062	3,56	5,47	9,52
<i>Guapira opposita</i>	8	100	5,41	50	3,05	0,2108	0,75	3,8	9,2
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	2	25	1,35	12,5	0,76	1,6589	5,87	6,63	7,98
<i>Mollinedia widgrenii</i>	4	75	4,05	25	1,53	0,2964	1,05	2,58	6,63
<i>Casearia sylvestris</i>	8	50	2,7	50	3,05	0,231	0,82	3,87	6,57
<i>Allophylus edulis</i>	6	50	2,7	37,5	2,29	0,352	1,25	3,54	6,24
<i>Luehea divaricata</i>	3	25	1,35	18,8	1,15	0,8863	3,14	4,28	5,63
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	50	2,7	12,5	0,76	0,573	2,03	2,79	5,49
<i>Rollinia sylvatica</i>	4	50	2,7	25	1,53	0,3365	1,19	2,72	5,42
<i>Machaerium stipitatum</i>	4	50	2,7	25	1,53	0,0793	0,28	1,81	4,51
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	2	50	2,7	12,5	0,76	0,1082	0,38	1,15	3,85
<i>Carica quercifolia</i>	2	50	2,7	12,5	0,76	0,0273	0,1	0,86	3,56
<i>Astronium graveolens</i>	2	25	1,35	12,5	0,76	0,1792	0,63	1,4	2,75
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	3	25	1,35	18,8	1,15	0,0617	0,22	1,36	2,71
<i>Cedrela fissilis</i>	1	25	1,35	6,3	0,38	0,179	0,63	1,02	2,37
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	25	1,35	6,3	0,38	0,1616	0,57	0,95	2,3
<i>Trema micrantha</i>	2	25	1,35	12,5	0,76	0,0287	0,1	0,87	2,22
<i>Cordia americana</i>	2	25	1,35	12,5	0,76	0,0273	0,1	0,86	2,21
<i>Syagrus oleracea</i>	1	25	1,35	6,3	0,38	0,1243	0,44	0,82	2,17
<i>Randia aff. armata</i>	1	25	1,35	6,3	0,38	0,0575	0,2	0,59	1,94
<i>Citronella paniculata</i>	1	25	1,35	6,3	0,38	0,0448	0,16	0,54	1,89
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	25	1,35	6,3	0,38	0,0336	0,12	0,5	1,85
<i>Coutarea hexandra</i>	1	25	1,35	6,3	0,38	0,0311	0,11	0,49	1,84
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	25	1,35	6,3	0,38	0,0144	0,05	0,43	1,78

Tabela 9: Número de indivíduos das famílias mais representativas por cota de altitude em morro testemunho, região centro - sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil.

Altitude							
600		700		800		900	
Leguminosae	38	Leguminosae	48	Malvaceae	29	Leguminosae	82
Myrtaceae	16	Malvaceae	30	Meliaceae	28	Meliaceae	25
Euphorbiaceae	15	Meliaceae	26	Leguminosae	27	Rosaceae	25
Meliaceae	13	Myrtaceae	11	Lauraceae	21	Lauraceae	23
Nyctaginaceae	9	Annonaceae	6	Euphorbiaceae	10	Bignoniaceae	16
Salicaceae	7	Nyctaginaceae	4	Sapindaceae	4	Malvaceae	10
Malvaceae	6	Arecaceae	3	Arecaceae	3	Nyctaginaceae	8
Rosaceae	5	Lauraceae	3	Annonaceae	3	Euphorbiaceae	6
Arecaceae	5	Rosaceae	3	Boraginaceae	3	Annonaceae	4
Lauraceae	4	Euphorbiaceae	2	Rosaceae	1	Monimiaceae	4

Tabela 10: Espécies com maior abundância separadas por cota de altitude em morro testemunho, região centro-sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil.

Altitude							
600		700		800		900	
<i>C. tomentosum</i>	17	<i>T. clausenii</i>	23	<i>T. clausenii</i>	27	<i>Morta</i>	25
<i>C. guaviroba</i>	13	<i>C. tomentosum</i>	16	<i>N. megapotamica</i>	21	<i>P. myrtifolia</i>	25
<i>G. opposita</i>	9	<i>B. longifolia</i>	14	<i>B. densiflora</i>	14	<i>B. forficata</i>	24
<i>A. glandulosa</i>	8	<i>Morta</i>	13	<i>G. ulmifolia</i>	13	<i>T. clausenii</i>	24
<i>R. brasiliensis</i>	8	<i>B. densiflora</i>	13	<i>Morta</i>	11	<i>C. tomentosum</i>	23
<i>T. catharinensis</i>	8	<i>G. ulmifolia</i>	9	<i>B. forficata</i>	7	<i>N. megapotamica</i>	23
<i>C. sylvestris</i>	7	<i>M. tinctoria</i>	6	<i>C. tomentosum</i>	5	<i>D. frutescens</i>	21
<i>C. floribundus</i>	7	<i>L. divaricata</i>	6	<i>A. polyphylla</i>	4	<i>J. micrantha</i>	16
<i>G. macrophylla</i>	6	<i>R. sylvatica</i>	5	<i>A. glandulosa</i>	4	<i>P. gonoacantha</i>	9
<i>P. myrtifolia</i>	5	<i>M. brasiliense</i>	5	<i>C. guazumifolia</i>	4	<i>C. sylvestris</i>	8

Tabela 11: Diversidade (H'), equabilidade (J) e número de espécies (N) na área total amostrada e separadas por cota de altitude no Morro do Gigante, região centro-sul do estado de São Paulo, sudeste do Brasil.

	Área total	600	700	800	900
H' (nat)	3.664	3.367	3.144	2.946	2.977
J	0.8362	0.919	0.877	0.829	0.844
N	79	37	35	34	33

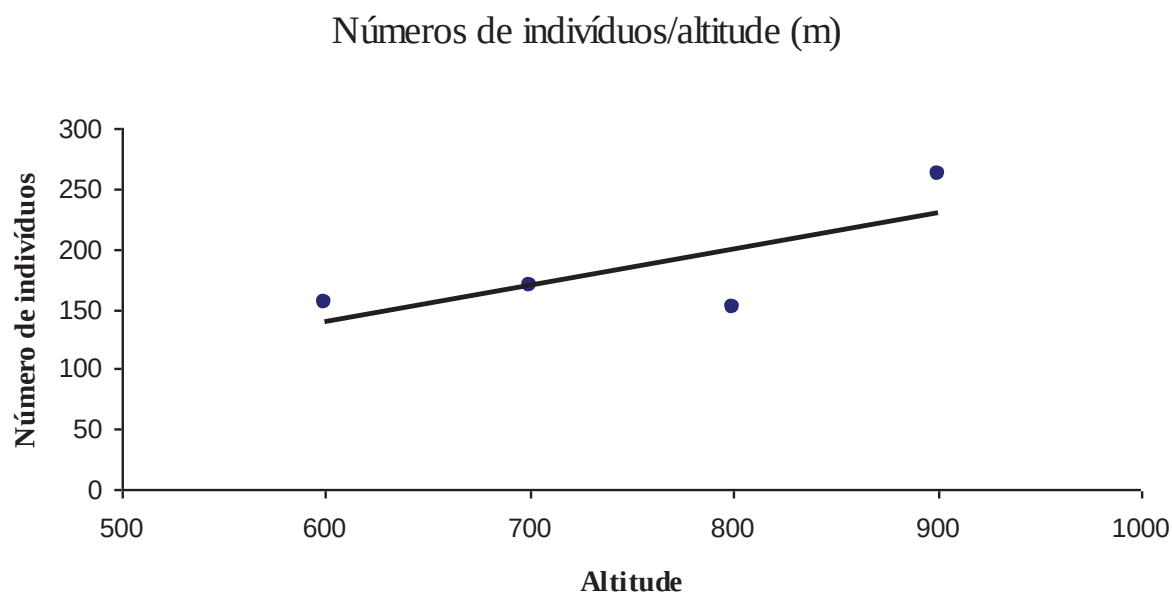


Figura 7: Número de indivíduos amostrados por gradiente altitudinal no morro testemunho em formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro-sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. $R^2 = 0,5577$.

Tabela 12: Estrutura fisionômica da vegetação amostrada por cota de altitude em morro testemunho, região centro-sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. Dens = Densidade (ind/ha^{-1}), Ab. total = Área basal total (m^2) Ab. ha. = Área basal em hectare ($\text{m}^2/\text{ha.}$), A. Max = Altura máxima (m), A. Med = Altura Média (m), D.Max = Diâmetro máximo (cm), D. Med = Diâmetro médio (cm), Vol. = Volume (m^3). Vol. Med. = Volume médio (m^3).

Altitude	Dens.	Ab. ha.	Ab. total	A. Max	A. Med	D. Max	D. Med.	I. Perf.	Vol.	Vol. Med.
900	1638	28,27	4,523	28	10,39	57,38	12,97	16	70,31	0,2967
800	950	24,29	3,886	28	11,56	64,3	15,74	24	68,99	0,4893
700	1056	28,74	4,598	25	10,19	67,44	15,59	24	76,77	0,4921
600	975	20,25	3,24	22	8,86	47,75	13,81	26	38,76	0,2533

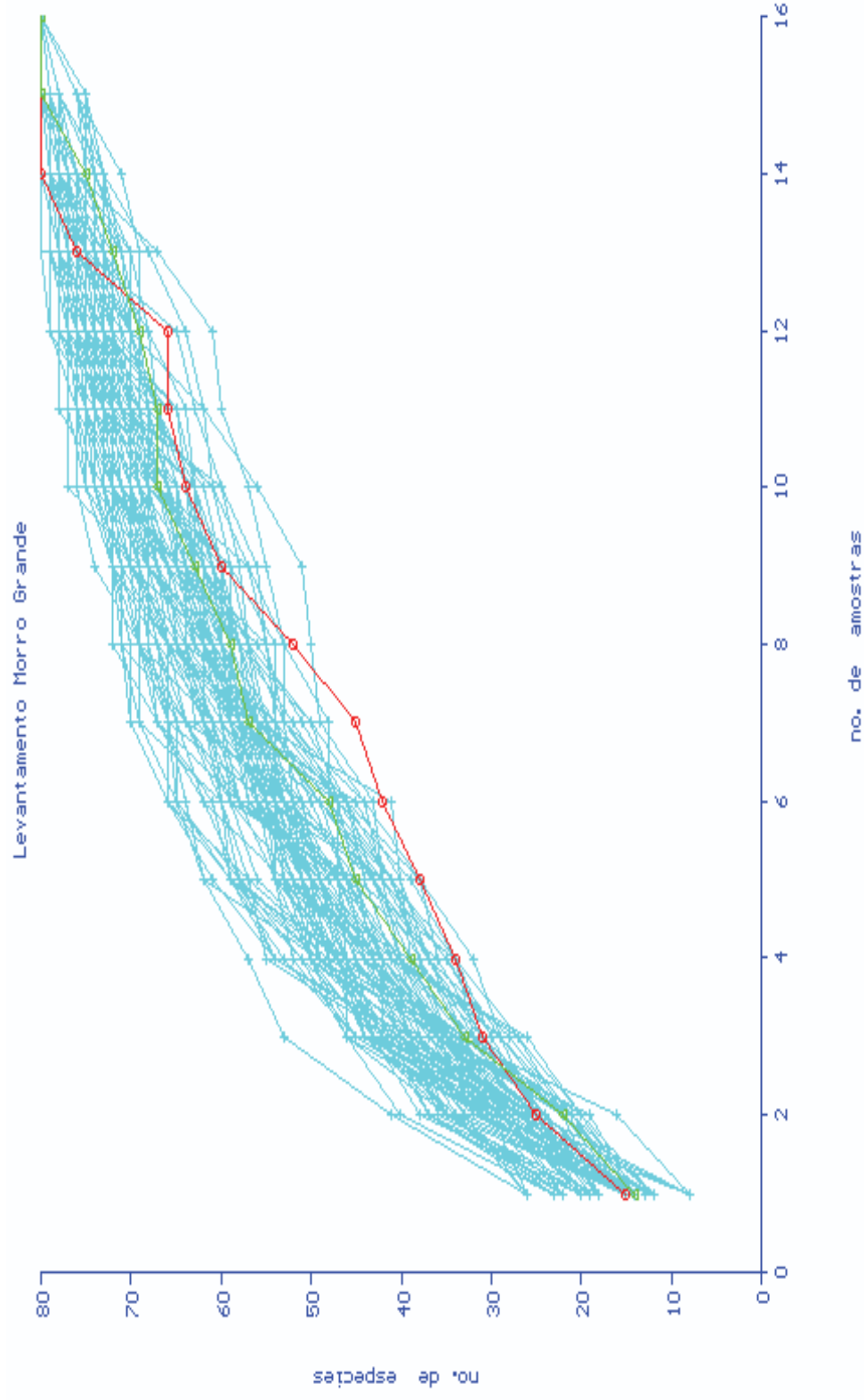
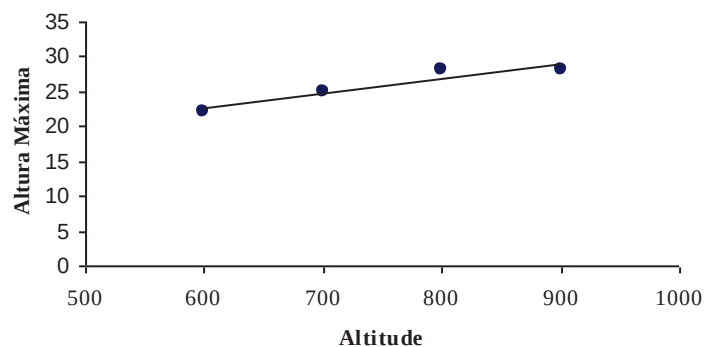


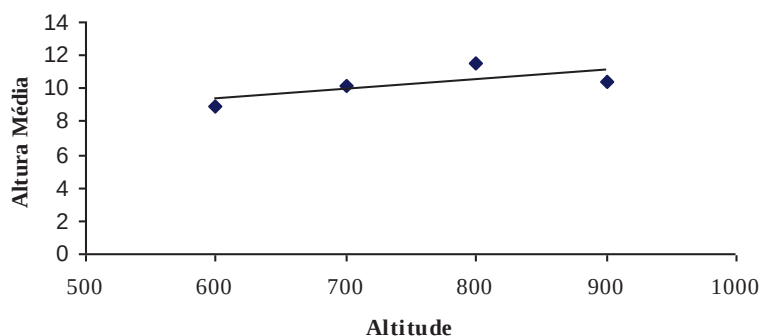
Figura 8: Curva do número acumulativo de espécies por unidades amostrais levantadas (curva do coletor), onde a curva em vermelho (curva normal), curva em verde (curva inversa) e curva em azul (99 curvas aleatórias) em morro testemunho em formação de Floresta estacional Semidecidual, região centro-sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil

Altura máxima (m)



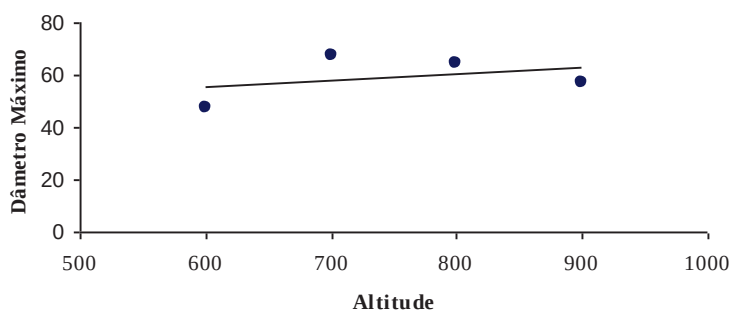
(a) $R^2 = 0.8909$

Altura média (m)



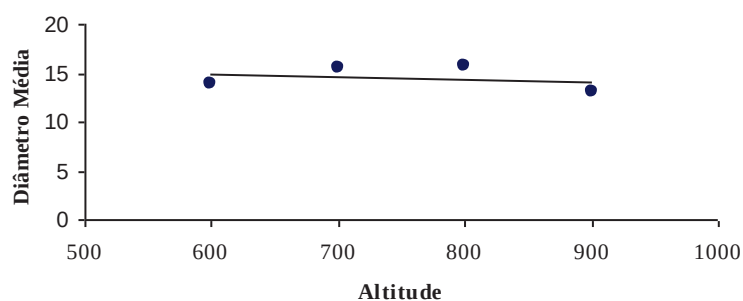
(b) $R^2 = 0.4833$

Diâmetro máximo (cm)



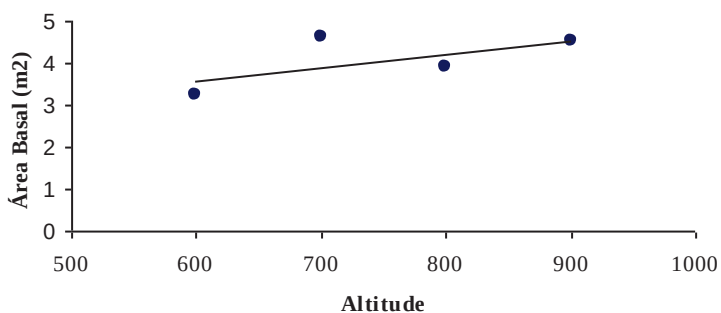
(c) $R^2 = 0.1452$

Diâmetro média (m)



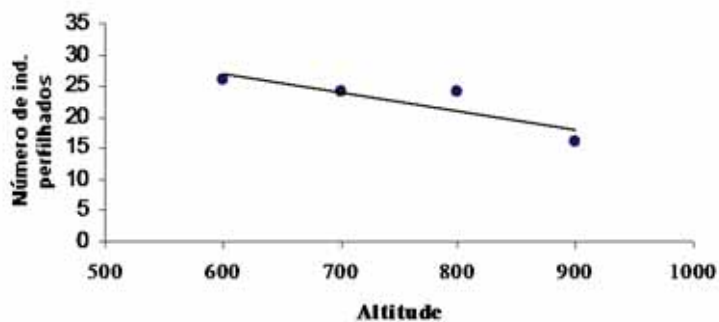
(d) $R^2 = 0.0507$

Área basal (m2)



(d) $R^2 = 0.4078$

Números de indivíduos perfilhados



(e) $R^2 = 0.7627$

Figura 9: Correlações lineares por gráficos de dispersão entre os parâmetros estruturais para cada cota altitudinal do morro testemunho em formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro-sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. (a) Altura máxima (b) Altura média (c) Diâmetro máximo (d) Diâmetro médio (e) Área basal (m2) (f) Número de indivíduos perfilhados.

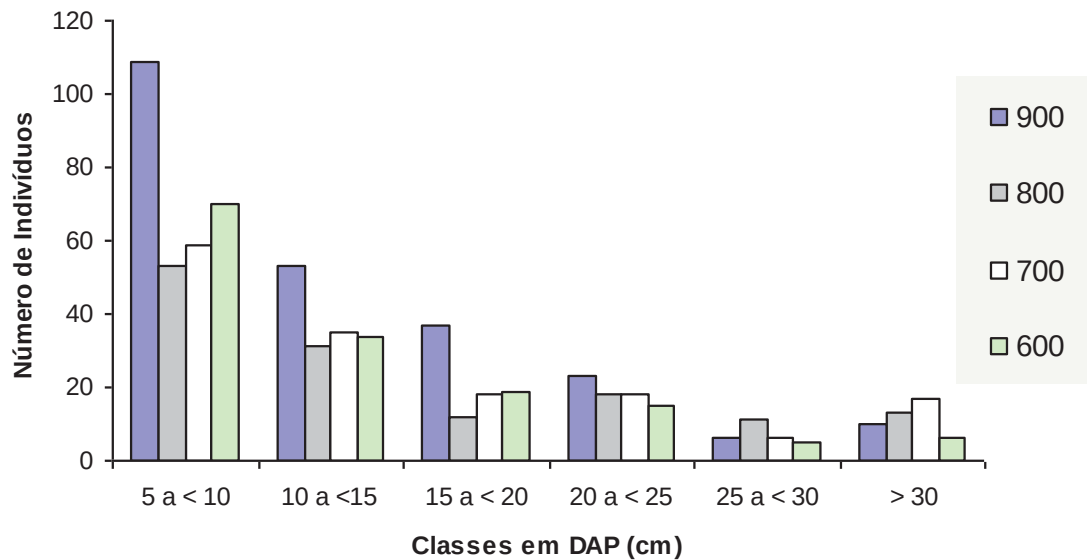


Figura 10: Frequência de indivíduos por classe de diâmetro, distribuídos em intervalos de classes de 5cm por gradiente de altitude em morro testemunho, região centro-sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil.

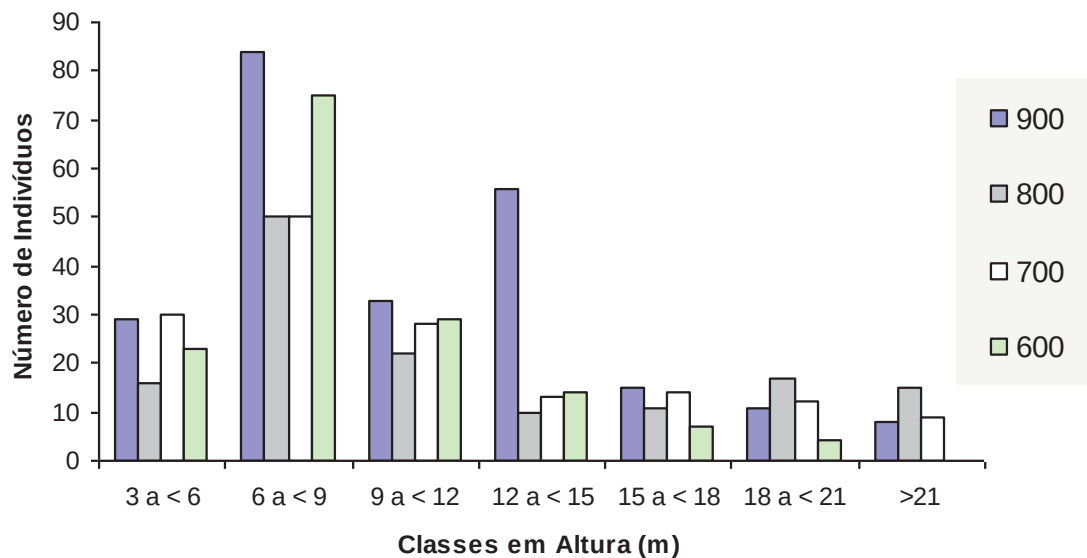


Figura 11: Frequência de classes de altura dos indivíduos distribuídas em classes de 3m por cota de altitude em morro testemunho, região centro-sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil.

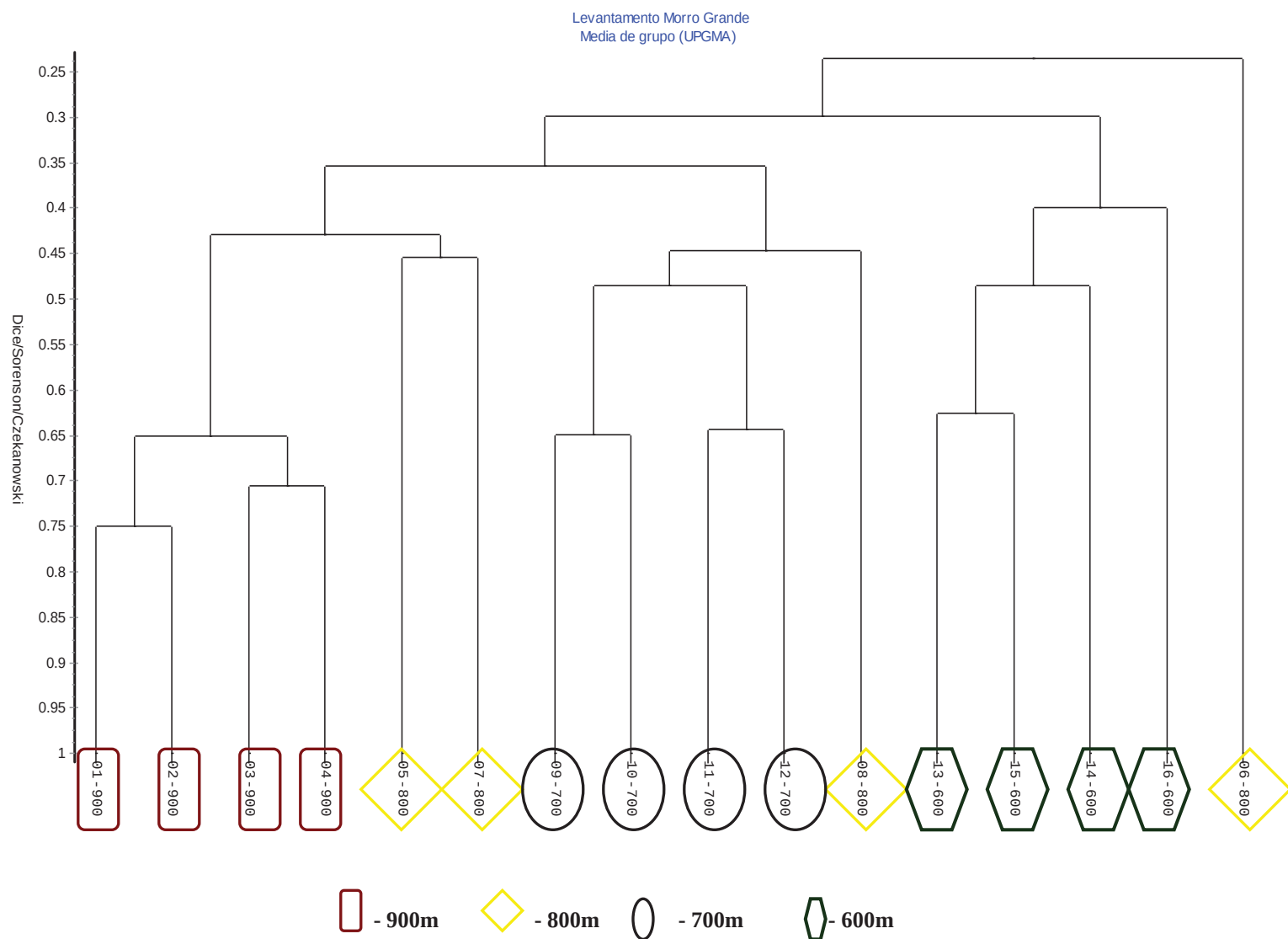


Figura 12: Dendrograma produzido pelo método de médias não-ponderadas (UPGMA) utilizando o índice de Sørensen a partir de matriz de presença e ausência de espécies referente às 16 amostras agrupadas em cada cota altitudinal do morro testemunho em formação de Floresta Estacional Semidecidual, região centro – sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil.

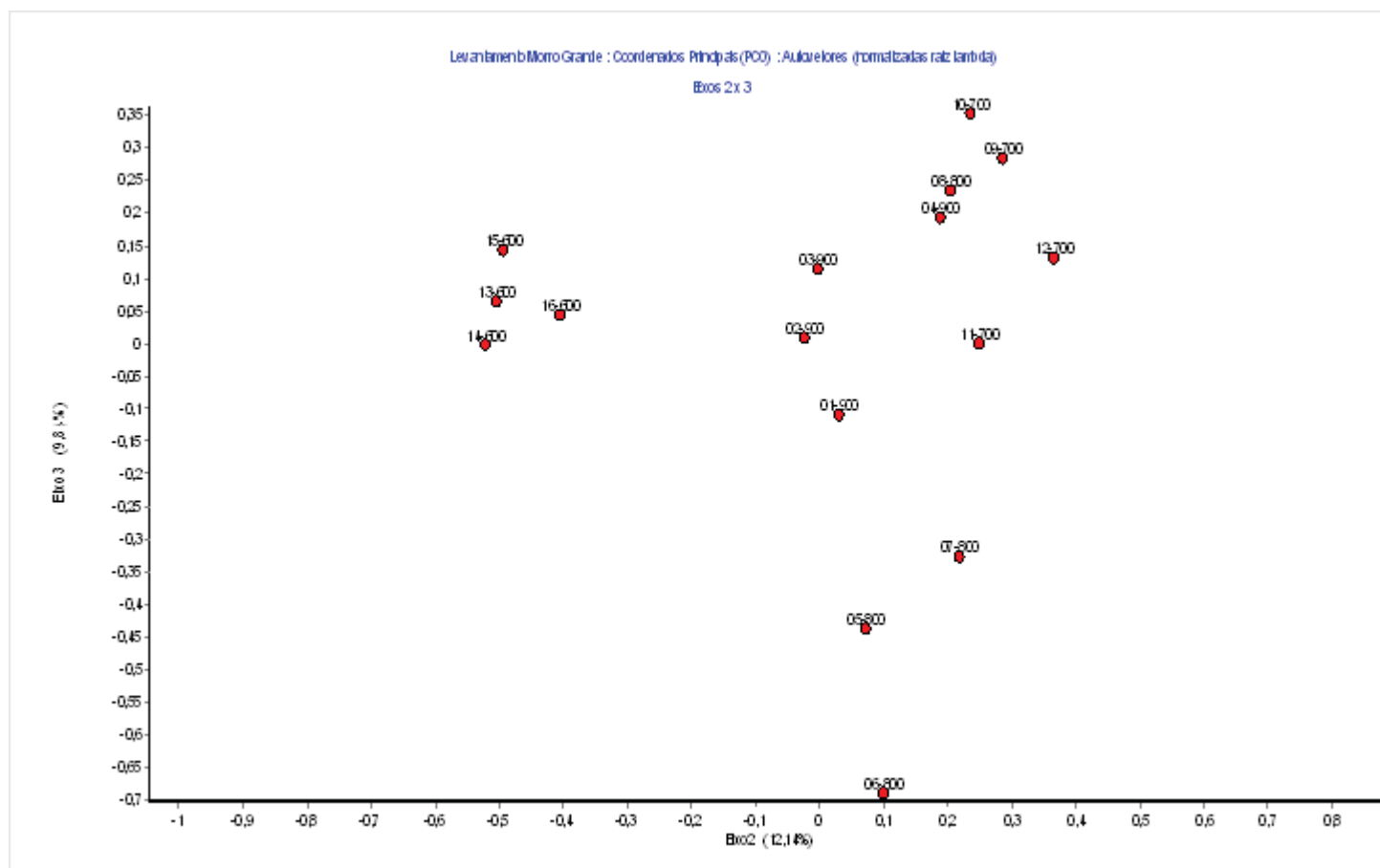


Figura 13: Eixos 1 e 2 de uma análise das coordenadas principais (PCO) calculada a partir da matriz de presença e ausência no gradiente altitudinal (eixo1:9,8% e eixo 2:12,14%)

Tabela 13: Análise de Twinspan das espécies amostradas ao longo das cotas de altitude em Morro testemunho, região centro-sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. Parcelas de 5 a 8 nos 800m, 9 a 12 em cota de 700m, 3 a 2 em 900m e 14 a 15 nos 600m de altitude.

	Parcelas amostradas morro testemunho																
	800m				700m				900m				600m				
	5	6	7	8	9	10	11	12	3	4	1	2	14	16	13		15
<i>Rollinia silvatica</i>				1	1	1	1	1	1			1					000-
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	1		1	1	1	1				1							000-
<i>Cordia ecalyculata</i>	1																000-
<i>Cupania vernalis</i>	1	1					1										000-
<i>Acacia polyphylla</i>		1	1														000-
<i>Myroxylum peruiferum</i>		1						1									000-
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>		1	1														000-
<i>Solanum erianthum</i>			1														000-
<i>Alchorneae sidifolia</i>			1		1			1									000-
<i>Piper amalago</i>				1													000-
<i>Macherium brasiliense</i>				1		1	1	1									000-
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>				1		1											000-
<i>Machaerium paraguariense</i>				1													000-
<i>Machaerium nictitans</i>				1	1												000-
<i>Casearea gossyosperma</i>					1												000-
<i>Cariniana estrelensis</i>				1	1												000-
<i>Trichilia catigua</i>					1												000-
<i>Lonchocarpus</i>					1												000-
<i>Ixora venulosa</i>						1											000-
<i>Eugenia lambertiana</i>				1	1												000-
<i>Eugenia uniflora</i>				1	1												000-
<i>Cordia trichotoma</i>	1																000-
<i>Balfourodendron riedelianum</i>				1													000-
<i>Dalbergia frutescens</i>							1	1		1	1	1					001-
Morta	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1			001-
<i>Trichilia claussenii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	001-
<i>Jacaranda micrantha</i>									1	1	1	1					001-
<i>Bauhinia forficata</i>				1	1				1	1	1	1					001-
<i>Ceiba speciosa</i>				1	1	1				1	1	1					001-
<i>Mollinedia widgrenii</i>									1	1	1						001-
<i>Esenbeckia febrifuga</i>				1									1				001-
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>													1				001-
<i>Allophylus edulis</i>									1								001-
<i>Randia armata</i>													1				001-
<i>Astronium graveolens</i>													1				001-
<i>Cordia americana</i>													1				001-
<i>Cedrela fissilis</i>													1				001-
<i>Alchornea triplinervia</i>									1								001-
<i>Syagrus romanzoffiana</i>				1			1	1	1								001-
<i>Carica quercifolia</i>						1			1	1							001-
<i>Coutarea hexandra</i>									1								001-
<i>Trema micrantha</i>											1						001-
<i>Campomanesia guazumifolia</i>				1					1	1							001-
<i>Centrolobium tomentosum</i>	1		1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	010-

Tabela 13: continuação..

	Parcelas amostradas morro testemunho																
	800m				700m				900m				600m				
	5	6	7	8	9	10	11	12	3	4	1	2	14	16	13	15	
<i>Luehea divaricata</i>				1	1	1	1	1	1						1	1	010-
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1		1	1	1		1					1		1		010-
<i>Urera baccifera</i>			1	1		1	1	1	1				1				010-
<i>Bauhinia longifolia</i>					1	1	1	1							1	1	010-
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	1								1		1	1		1			011-
<i>Guapira opposita</i>						1			1	1	1	1	1			1	011-
<i>Prunus myrtifolia</i>			1			1			1	1	1	1	1	1			011-
<i>Nectandra megapotamica</i>	1		1	1		1	1		1	1	1	1		1	1	1	011-
<i>Syagrus oleracea</i>	1							1			1		1				011-
<i>Croton floribundus</i>				1					1	1		1		1		1	011 -
<i>Machaerium stipitatum</i>	1										1	1			1	1	100 -
<i>Machaerium aculeatum</i>											1		1				100 -
<i>Citronella paniculata</i>									1						1		100 -
<i>Casearea silvetris</i>									1			1	1	1	1	1	101 -
<i>Campomanesia guaviroba</i>		1			1								1		1	1	101
<i>Alchornea glandulosa</i>				1									1	1	1	1	101
<i>Euterpe edulis</i>														1	1		101
<i>Calliandra foliosa</i>													1		1		101
<i>Metrodorea nigra</i>													1		1		101
<i>Myrsine umbellata</i>															1		101
<i>Guarea kunthiana</i>															1		101
<i>Trichilia elegans</i>															1		101
<i>Inga sessilis</i>															1		101
<i>Trichilia pallida</i>													1		1		101
<i>Roupala brasiliensis</i>													1		1	1	101
<i>Lonchocarpus subglaucensis</i>													1			1	101
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>													1	1		1	101
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>													1				101
<i>Chrysophyllum marginatum</i>													1				101
<i>Eugenia florida</i>													1		1		101
<i>Guarea macrophylla</i>				1									1	1			110
<i>Inga marginata</i>				1													110
<i>Diospyros inconstans</i>						1									1		110
<i>Rollinia fogifolia</i>						1									1		110
<i>Aloysia virgata</i>							1						1				110
<i>Maclura tinctoria</i>					1	1	1						1	1			110
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	
	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1					

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIDAR, M.P.M. & JOLY, C. A. 2003. Dinâmica da produção e decomposição de folheto do araribá (*Centrolobium tomentosum* Fabaceae) em uma Mata Ciliar do rio Jacaré-Pepira, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26:193-202.
- ALMEIDA, F.F.M. 1964. **Fundamentos Geomorfológicos do Relevo Paulista**. Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- ALMEIDA, F.F.M. & MELLO, M.S. 1981. A Bacia do Paraná e o vulcanismo mesozóico *In* ALMEIDA, F.F.A., PONÇANO, W.L., CARNEIRO, C.D.R., BISTRICHI, C.A., MELLO, M.S., DANTAS, A.S.L., HASUI, Y. & C.S.R. **Mapa geológico do estado de São Paulo**. IPT. Monografias volume I-Mapa (1:500.000).
- ALMEIDA-SCABIA, R. 2001. **Análise da relação vegetação-solo em três cotas altitudinais na floresta estacional semidecidual ocorrente em Cuesta basáltica "Parque Rawitscher", fazenda Pedra Vermelha, município de Analândia**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro.
- APG II. 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society** 141 (4): 399-436.
- ASSIS-CAMARGO, P.F. 1999. **Composição florística e estrutura fitossociológica de um remanescente de floresta estacional semidecidual submontana na fazenda Santa Rita, município de Agudos, SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu.
- BACHA, C.J.C. 1993. **A dinâmica do desmatamento e do reflorestamento no Brasil**. Tese de Livre-Docência, ESALQ/USP, Piracicaba.
- BERTONI, J.E.A., MARTINS, F.R., MORAES, J.L. & SHEPHERD, G.J. 1988. Composição florística e estrutura fitossociológica do Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro, SP. Gleba Praxedes. **Bol. Tec. I.F.** São Paulo, v.42, p. 149-170,

- BIGNOTO, R.B. 2005. **Composição florística de fragmentos remanescentes de floresta estacional semidecidual em Botucatu, São Paulo, Brasil**. Trabalho de conclusão do curso de Ciências Biológicas. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu.
- BLANCO-JORGE, L.A. & MOREIRA, M.P. 2000. Padrões de fragmentação de habitat na cuesta de Botucatu (SP). **Ciência Florestal** 10(1): 141-157.
- CABRAL, N.R.A.J. & SOUZA, M.P. 2002. **Área de Proteção Ambiental: Planejamento e Gestão de Paisagens Protegidas**. São Carlos: Ed. Rima.
- CARDOSO-LEITE E. 2000. **A vegetação de uma Reserva Biológica Municipal: contribuição ao manejo e à conservação da Serra do Japi, Jundiá, SP**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CARVALHO, M.S. & STRUCHINE, C.J. 1992. **Análise de Correspondência: Uma Aplicação do Método à Avaliação de Serviços de Vacinação**. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 8(3): 287-301.
- CARVALHO, W.A., ESPÍNDOLA, C.R. & PACCOLA, A.A. 1983. **Levantamento de solos da Fazenda Lageado, Estação Experimental Presidente Médici**. Botucatu, F.C.A. - UNESP, 1983. 95p. (Boletim Científico, 1).
- CAVASSAN, O., CESAR, O. & MARTINS, F.R. 1984. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 17: 91- 106.
- CERQUEIRA, R.M. 2005. **Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecídua Montana no Município de Itatiba**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas.
- CONAMA. Decreto lei nº 750, de 10 de fevereiro de 1993.
- CHRISTIANINI, S.R. 1999. **Florística, fitossociologia e comparação entre critérios de inclusão em uma mata mesófila semidecídua no município de Agudos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu.

- DAMASCENO, G.A. 2005. **Estudo florístico e fitossociológico de um gradiente altitudinal no Maciço Urucum – Mato Grosso do Sul – Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- DIAS FERREIRA, R.P. 1979. **Geomorfologia da região da Serra do Limoeiro, SP**. Dissertação de Mestrado, FFLCH-USP, São Paulo, 180p.
- DIGBY, P.G.N. & KEMPTON, R.A. 1987. **Multivariate analysis of ecological communities**. London, Chapman & Hall.
- DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C., SAITO, S. & BAITELLO, J.B. 2000. Estrutura de diversidade do componente arbóreo da floresta na estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 23 (4): 369-381.
- DURIGAN, G., FRANCO, G.A.D.C. & SIQUEIRA, M.F. 2004. A vegetação dos remanescente de cerrado no estado de São Paulo. *In Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo*. (Bitencourt, M.D. & Mendonça, R.R., orgs.). Editora Annablume/FAPESP, São Paulo, p. 29-56.
- EMBRAPA. 1997. **Manual de métodos de análises de solo**. 2ª ed. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro.
- EMBRAPA. 1998. **Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo**. Embrapa, Documentos nº 3, 40p.
- EMBRAPA/IAC. 1999. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Embrapa/ Instituto Agrônomo de Campinas, Rio de Janeiro/ Campinas, 64p.
- ESPÍNDOLA, C.R., CARVALHO, W.A. 1986. Relação entre a natureza dos solos e suas posições na paisagem na bacia do Capivara (Botucatu – SP). **Científica**, v.14, n.1/2, p.29-37,
- FERNANDES, A. & BEZERRA, P. 1990. **Estudos Fitogeográficos do Brasil**. Stylos Comunicações. Fortaleza.

- FONSECA, R.C.B., RODRIGUES, R.R. 2000. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Florestalis** 57: 27-43.
- GABRIEL, J.L.C. 1990. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua de encosta, no município de Botucatu, SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro, São Paulo.
- GANDARA, F. B., KAGEYAMA, P.Y. 1998. Conseqüências genéticas da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas. **Série Técnica IPEF** v. 12, n. 32, p. 65-70.
- GALHEGO, A.A. 1998. **Levantamento florístico da vegetação natural do jardim botânico do instituto de biociências da universidade.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu.
- GANDOLFI, S. & COLETTI JR., R. 1992. Levantamento florístico de uma floresta mesófila semidecídua num relevo de cuevas, da Serra de São Pedro. *In* **Resumos do Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo**. 165 p.
- GENTRY, A.H. 1988. Changes in plant community and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of Missouri Botanical Garden** 75: 1-34.
- GROMBONE-GUARATINI, M.T. & MAIMONI-RODELLA, R.C.S. 1995. Levantamento florístico em área de vegetação residual em Rubião Júnior, município de Botucatu. **Brazilian Archives of Biology and Technology** 38 (3): 917-925.
- HAMILTON, L.S., JUVIK, J.O & SCATENA, F.N. 1995. The Puerto Rico Tropical Cloud Forest Symposium: Introduction and Workshop Synthesis. *In* **Tropical Montane Cloud Forest. New York: Springer** – Verlag New York, Inc. p.1-23
- HILL, M.O. 1979. **TWINSPAN —A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the individuals and attributes** (Ithaca: Cornell University).

- HSIEH, C.F., CHEN, Z.S., HSU, Y.M., YANG, K.C. & HSIEH, T.H. 1998. Altitudinal zonation of evergreen broad-leaved forest on Mount Lopei, Taiwan. **Journal of Vegetation Science** 9: 201-212.
- IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 1981a. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. IPT, Publicação n. 1183, Monografia 5, 2v. Escala 1 : 1.000.000.
- IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 1981b. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. IPT, Publicação n. 1184, Monografia 6, 2v. Escala 1 : 500.000.
- IPT. 1983. **Gênese, distribuição e estratigrafia dos depósitos cenozóicos no Estado de São Paulo**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Publicação 1364, Monografias 9, São Paulo, 74p.
- IVANAUSKAS, N.M. & RODRIGUES, R.R. 2000. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 23(3):291-304.
- IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. 2002. Fitossociologia de um remanescente de floresta estacional semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Árvore** 26: 437-446.
- KIEHL, E. J. 1979. **Manual de edafologia: relações solo-planta**. Editora Agrônômica Ceres, São Paulo, 262p.
- KITAYAMA, K. 1992. An altitudinal transect study of the vegetation on Mount Kinabalu, Borneo. **Vegetatio** 102: 149-171.
- KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. & JOLY, C.A. 1994. Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila semidecídua da Serra do Itaqueri, Itirapina, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia** 54(3): 477-487.
- KREBS, C.J. 1999. **Ecological Methodology** 2^a ed. Addison-Welley Educational Publishers, Menlo Park, California.

- KRONKA, F.J.N., NALON, M.A., MATSUKUMA, C.K., KANASHIRO, M.M., PAVÃO, M., DURIGAN, G., LIMA, L.M.P.R., GUILLAUMON, J.R., BAITELLO, J.B. & BORGO, S.C. 1993. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo**. Instituto Florestal, São Paulo. 199 p.
- KRONKA, F.J.N., NALON, M.A., MATSUKUMA, C.K., KANASHIRO, M.M., YWANE, N.S.S., LIMA, L.M.P.R., GUILLAUMON, J.R., BARRADAS, A.M.F., PAVÃO, M., MANETTI, L.A. & BORGO, S. C. 2005. **Monitoramento da vegetação natural e do reflorestamento do estado de São Paulo**. Anais XII. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril, INPE, p. 1569-1576.
- LACERDA, M. S. 2001. **Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, IB. Campinas.
- LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. *Silvicultura em São Paulo* 16:197-206.
- LEITÃO FILHO, H.F. 1992. A flora arbórea da Serra do Japi. *In: Historia Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil*. (MORELLATO, L.P.C., Ed.). Editora da Unicamp/Fapesp, Campinas, p. 40-63.
- LEPSCH, I. 2002. **Formação e Conservação dos Solos**. Editora Oficina De Textos, São Paulo, 192p.
- MANTOVANI, W. 1993. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape- SP**. Tese (livre-docência) Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MARTINS, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas, Editora da UNICAMP. 246p.
- MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Holos Environment** (Edição Especial) 1: 236-267.

- MARTINS, S.V., SILVA, N.R.S., SOUZA, A.L. & MEIRA NETO, J.A.A. 2003. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual. **Scientia Florestalis** 64:172-181.
- MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton Univ. Press., Princeton.
- MATTEUCCI, S.D. & COLMA, A. 1982. **Metodologia para el estudio de la vegetación**. Secretaria General de la OEA, Washington. 169p.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1999. **PC-ORD - Multivariate analysis of ecological data, Version 4**. MjM Software Design, Gleneden Beach.
- MEIRA NETO, J.A.A., BERNACCI, L.C., GROMBONE, M.T., TAMASHIRO, J.Y. & LEITÃO FILHO, H.F. 1989. Composição florística da floresta semidecídua de altitude do Parque Municipal da Grota Funda (Atibaia, estado de São Paulo). **Acta Botânica Brasílica** 3: 51-74
- MEIRELES, L. 2003. Florística das fisionomias vegetacionais e estrutura da floresta alto-montana de Monte Verde, Serra da Mantiqueira, MG. Tese de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MENDONÇA, R.R. 2004. A história de ocupação do interior do estado de São Paulo. *In* **Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo**. (Bitencourt, M.D. & Mendonça, R.R., orgs.). Editora Annablume/FAPESP, São Paulo, p. 57-75.
- MORENO, M.R., NASCIMENTO, M.T. & KURTZ, B.C. 2003 Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. **Acta Botânica Brasílica** 17(3): 371-386.
- MONTEIRO, E.A. & FISCH, S.T.V. 2005. Estrutura e padrão espacial das populações de *Bactris setosa* Mart e *B. hatschbachii* Noblick ex A. Hend (Arecaceae) em um gradiente altitudinal, Ubatuba (SP). **Biota Neotropica** 5(2): 111-118.
- MULLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley & Sons, New York.

- NASCIMENTO, H. E. M., DIAS, A., TABANEZ, A. A. J. E. & VIANA, V. M. 1999. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 59(2): 329-342.
- NEGRELLE, R.R.B. 1995. **Composição florística, estrutura fitossociológica e dinâmica de regeneração da Floresta Atlântica na Reserva Volta Velha Mun. Itapoá, SC.** Tese de doutorado em Ecologia e Recursos Naturais - Universidade Federal de São Carlos,
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic in Southeastern Brazil, and influence of climate. **Biotropica** 32 (4b): 793-810.
- PACCA, L. 2005. **Fitossociologia e dinâmica florestal em uma floresta estacional semidecidual durante um período de dez anos, em Botucatu, SP.** Trabalho de conclusão do curso de Ciências Biológicas. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Botucatu.
- PENDRY, C.A & PROCTOR, R.J. 1997. Altitudinal zonation of rain forest on bukit Belalong, Brunei: soils, forest structure and floristics. **Journal of Tropical Ecology** 13: 221- 241.
- PRADO, H. 1991. **Manejo dos solos – aspectos pedológicos e suas implicações.** Ed. Nobel, São Paulo, 116p.
- PONÇANO, W.L., ALMEIDA, F.F.A., CARNEIRO, C.D.R., BISTRICHI, C.A., PIRES NETO, A.C., ALMEIDA, M.A., PRANDINI, F.L., ÁVILA, I.G., FORNASARI FILHO, N., IWASA, O.Y. & SANTOS, M.C.S.R. 1981. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo.** IPT, Monografia nº5, volume II-Mapa (1:1.000.000).
- PROCTOR, J., LEE, Y.F., LANGLEY, A.M., MUNRO, W.R.C & NELSON, T. 1988. Ecological studies on Gunung Silam a small ultrabasic mountain in Sabah, Malaysia. I. Environment, forest structure and floristics. **Journal of Ecology** 76: 320-340.

- RAJI, B.V., ANDRADE, J.C., CANTARELLA, H. & QUAGGIO, J.A. 2001. **Análise química para avaliação de fertilidade de solos tropicais**. IAC, Campinas, 285p.
- RICHARDS, P.W. 1952. **The tropical rain forest: an ecological study**. Cambridge University Press, Cambridge.
- RODERJAN, C.V. 1994. **A floresta ombrófila altomontana do morro do Anhangava, Quatro Barras, PR – aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná Curitiba. 119p.
- RODRIGUES, L.N. 1998. **Aspectos sucessionais de um trecho de floresta de encosta íngreme em São Pedro, SP**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1998. 122p. Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.
- RODRIGUES, R.R., MORELATTO, L.P., JOLY, C.A. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1989. Estudo florístico e fitossociológico em um gradiente altitudinal de mata estacional mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 12: 71-84.
- RODRIGUES, R.R. & SHEPHERD, G.J. 1992. Análise da variação estrutural e fisionômica da vegetação e características edáficas num gradiente altitudinal na Serra do Japi. In: **Historia Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. (MORELLATO, L.P.C., ed.). Editora da Unicamp/Fapesp, Campinas, p. 64-97.
- RODRIGUES, R.R. 1999. **A vegetação de Piracicaba e município do entorno**. Circular Técnica. IPEF. n^o.189.
- ROSS, J.L.S. & MOROZ, I.C. 1997. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. DG-FFLCH-USP/IPT/Fapesp, 2v. Escala 1 : 500.000.
- RUELLAN, A. & DOSSO, M. 1991. **As estruturas da cobertura pedológica**. CNEARC, Paris, 85p.
- SÁ, C.F.C. 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na reserva ecológica estadual de Jacarepiá, Saquarema, estado do Rio de Janeiro: II – Estrato arbustivo. **Rodriguésia** 53 (82):5-23

- SANCHEZ, M. 2001. **Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SALIS, S.M., TAMASHIRO, J.Y. & JOLY, C.A. 1994. Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 17: 93-103.
- SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J. & JOLY, C.A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forest of the interior of the state of Sao Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio** 119: 155-164
- SANTOS, F.A.M. 2002. Ecologia de populações de plantas – região sudeste do Brasil. In ARAÚJO, E.L., MOURA, A.N, SAMPAIO, E.V.S.D, GESTINARI, L.M.S, CARNEIRO, J.M.T. (eds). **Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil**. Simpósios e palestras do 53º Congresso da Sociedade Botânica do Brasil (SBB), Universidade Federal de Pernambuco, 143-146.
- SANTOS, K. 2003. **Caracterização florística e estrutural de onze fragmentos de mata estacional semidecidual da Área de Proteção Ambiental de Souzas e Joaquim Egídio, Campinas, SP**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SBCS. 1984. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 45p.
- SCUDELLER, V.V., MARTINS, F.R. & SHEPERD, G.J. 2001. Distribution and abundance of arboreal species in the atlantic ombrophilous dense forest in southeastern Brazil. **Plant Ecology** 80 (4): 705-717.
- SHEPHERD, G. J. 1995. **FITOPAC. Manual do Usuário**. UNICAMP, Campinas.
- SHEPHERD, G.J. 1998. Estudo da diversidade de espécies de Spermatophyta (Fanerógamas) do estado de São Paulo In JOLY, C.A. & BICUDO, C.E. de M. **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao**

final do século XX. 2: fungos macroscópicos e plantas. São Paulo: FAPESP. p. 65-76.

SILVA, A.F. & SHEPHERD, G.J. 1986 Comparações florísticas entre algumas matas brasileiras utilizando análise de agrupamento. **Revista brasileira de Botânica**. 9: 81-86.

SILVA, A.F. 1989. **Composição florística e estrutural do estrato arbóreo da Reserva Florestal Prof. Augusto Ruschi, São José dos Campos - SP.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 162p.

SILVA, L.A & SOARES, J.J. 2003. Levantamento fitossociológico em um remanescente de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos, SP. **Acta Botânica Brasílica** 16 (2): 205-216.

SIMÕES, L.B. 2001. **Integração entre um modelo de simulação hidrológica e sistema de informação geográfica na delimitação de zonas tampão ripárias.** Tese de doutorado, Faculdade de Ciências Agronômicas, Unesp, Botucatu.

SØRENSEN, T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology base on similarity of species content. 1978. In **Phitosociology** (McINTOSH, R.P., ed.). Benchmark papers in Ecology, v6. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc., Stroudsburg, Pennsylvania, p. 234-249.

STRANGHETTI, V. & RANGA, N.T. 1998. Levantamento florístico das espécies vasculares da floresta estacional mesófila semidecídua da Estação Ecológica de Paulo de Faria – SP. **Revista Brasileira de Botânica** 21: 289-298.

TORRES, R.B., MARTINS, F.R., GOUVEIA, L.S.K. 1997. Climate, soil and tree flora relationship in forests in the state of São Paulo, southeastern Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 20: 41-49.

VALENTIN, J.L. 2000. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos.** Rio de Janeiro: Ed. Interciências.

- VÁSQUEZ, G., J.A. & GIVNISH, T.J. 1998. Altitudinal gradients in tropical forest composition, structure, and diversity in the Sierra de Manantlán. **Journal of Ecology** **86**, 999-1020.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro.
- VIANI, R.A.G. 2005. **O uso da regeneração natural (Floresta Estacional Semidecidual e talhões de *Eucalyptus*) como estratégia de produção de mudas e resgate da diversidade vegetal na restauração florestal**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- VICTOR, M.A.M. 1975. **A devastação florestal**. Sociedade Brasileira de Silvicultura. São Paulo.
- WANDERLEY, M.G.L, SHEPHERD, G.J. & GIULIETTI, A.M. 2001. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, vol. 1. Hucittec, São Paulo. 292p.
- WEAVER, P.L., MEDINA, D., DUGGER, K., GONZALES-LIBOY & CUEVAS, E. 1986. Ecological observations in the dwarf cloud forest of the Luquillo Montains in Puerto Rico, **Biotropica** **18** (1): 79-85.
- WHITTAKER, R.H. 1970. The population structure of vegetation. 1978. *In* **Phitosociology** (McINTOSH, R.P., ed.). Benchmark papers in Ecology, volume 6. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc., Stroudsburg, Pensylvania, p. 39-59.
- YAMAMOTO, L.F. 2001. **Florística e síndromes de polinização e dispersão em um fragmento de floresta estacional semidecídua montana, município de Pedreira, Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- YAMAMOTO, L.F., KINOSHITA, L. & MARTINS, F.R. 2005. Florística do componente arbóreo e arbustivo de um trecho da Floresta Estacional Semidecídua Montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** **28**:191-202.