



PATRÍCIA VIEIRA POMPEU

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE UMA
FLORESTA OMBRÓFILA DENSA AO LONGO
DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL NA SERRA
DA MANTIQUEIRA, MINAS GERAIS**

LAVRAS - MG

2011

PATRÍCIA VIEIRA POMPEU

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA
DENSE AO LONGO DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL NA SERRA
DA MANTIQUEIRA, MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Engenharia
Florestal, área de concentração em
Ciências Florestais, para obtenção do
título de Mestre.

Orientador:

Dr. Marco Aurélio Leite Fontes

Coorientador:

Dr. Rubens Manoel dos Santos

LAVRAS - MG

2011

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Pompeu, Patrícia Vieira.

Composição e estrutura de uma floresta ombrófila densa ao longo de um gradiente altitudinal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais / Patrícia Vieira Pompeu. – Lavras : UFLA, 2011.

105 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2011.

Orientador: Marco Aurélio Leite Fontes.

Bibliografia.

1. Floresta Altamontana. 2. Floresta nebulosa. 3. Fitossociologia.
4. Gradiente de altitude. 5. Diversidade beta. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634.9

PATRÍCIA VIEIRA POMPEU

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA
DENSE AO LONGO DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL NA SERRA
DA MANTIQUEIRA, MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Engenharia
Florestal, área de concentração em
Ciências Florestais, para obtenção do
título de Mestre.

APROVADA em 18 de fevereiro de 2011.

Dr. Rubens Manoel dos Santos UFLA

Dr. Ary Teixeira de Oliveira Filho UFMG

Dr. Jean Carlos Budke URI

Dr. Marco Aurélio Leite Fontes
(Orientador)

LAVRAS – MG

2011

AGRADECIMENTOS

É muito confortante saber que, mesmo com grandes obstáculos pela frente, há sempre alguém com a mão estendida para ajudar, seja para resolver coisas na prática ou com palavras de incentivo, seja apenas para escutar no momento necessário ou dar um abraço carinhoso que acalma as angústias. Assim, é com essas palavras, com todo o coração, agradeço a todas as pessoas que participaram desta etapa da minha vida e estiveram prontas a ajudar.

Aos meus pais Elzina e Eduardo pelo incentivo aos estudos, amor e carinho. A meus irmãos, Bruno e Eduardo pela amizade e à minha família por sempre torcer por mim.

Ao meu orientador pela paciência, companheirismo, o qual além de tutor, é um grande amigo.

Ao meu coorientador, pelos ensinamentos e identificação das plantas.

Ao Marcos Sobral, pela identificação das espécies da família Myrtaceae.

Aos professores Ary e Jean, por aceitarem fazer parte de minha banca de dissertação.

À RPPN Alto-Montana, pela estrutura e apoio logístico para realização dos trabalhos.

À Fundação O Boticário, pelo apoio financeiro concedido ao projeto de minha dissertação.

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

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, pela oportunidade de realização do mestrado.

Aos colegas de pós-graduação que colaboraram com os trabalhos em campo, em especial ao Paulinho, por sua disponibilidade e atenção.

À minha estagiária Talita, dedicada e grande amiga, e a todos que

foram para campo comigo: Ivan, Lúcio, Vitor, Lorena, André, Júlia, Matuia, Matheus, Leandro, Paulo, Clara, Túlio, Bruno, Igor.

Às companheiras de república, Ana Cecília, Débora e Suzana pelas alegrias e angústias divididas.

“Atualmente todos vivemos em um mundo dominado pelas máquinas. Quase não restam em nosso deteriorado planeta espaços livres, onde possamos esquecer nossa sociedade industrial e testar, sem sermos incomodados, nossas faculdades e energias primitivas. Em todos nós se esconde uma saudade do estado primogênito, com o qual podíamos calibrar-nos com a natureza e enfrentá-la, descobrindo a nós mesmos. Aqui está basicamente a razão de não haver para mim uma meta mais fascinante que esta: um homem e uma montanha.”

Reinhold Messner

RESUMO

Com este trabalho objetivou-se a descrever e analisar a composição florística e a estrutura fitossociológica ao longo de um gradiente altitudinal (1500 a 2100 m s.n.m.) de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, localizada em Itamonte- MG, região integrante da APA Serra da Mantiqueira. Para o levantamento, distribuíram-se 60 parcelas de 400 m² equitativamente nas altitudes de 1500, 1700, 1900 e 2100 m, totalizando 2,4 ha, em que todos os indivíduos arbóreos com CAP \geq 15,7 cm foram marcados, identificados e registrados em suas alturas e CAP. A descrição da estrutura horizontal de cada comunidade foi realizada com base nos seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade, dominância, frequência e valor de importância. A diversidade de espécies foi determinada pelo índice de diversidade de Shannon e computou-se a equabilidade de Pielou. As cotas altitudinais foram comparadas pelos gráficos de riqueza e diversidade, índice de similaridade de Sorensen associado à dendrograma de similaridade e DCA. As médias de densidade e soma de áreas basais por parcela foram testadas pelo teste de Tukey. Para todas as cotas, foram identificadas 200 espécies pertencentes a 97 gêneros e 50 famílias, das quais se destacou a família Myrtaceae, com 31 espécies, seguida de Lauraceae (19) e Melastomataceae (15). Foram amostrados 4945 indivíduos, sendo também a família Myrtaceae a mais representada, com 1510 indivíduos. O índice de diversidade de Shannon e a equabilidade de Pielou foram de 4,20 nats/indivíduo e 0,79, respectivamente. Observou-se uma diminuição da riqueza e diversidade com a elevação altitudinal. Maiores similaridades foram encontradas entre cotas mais próximas. A DCA e o dendrograma mostraram um gradiente existente entre as cotas de altitude, com forte substituição de espécies. Confirmou-se a hipótese inicial de existência de uma alta diversidade β local. Já as mudanças na estrutura da vegetação mostraram-se menos perceptíveis. Comparados à literatura, os resultados sugerem, para as florestas montanas brasileiras, uma maior diversidade β nos gradientes altitudinais localizados nas maiores altitudes, em que ambientes mais “severos” condicionam maior especialização das espécies e, por conseqüência, o surgimento de seus habitats preferenciais. O trabalho reforça a importância das florestas altimontanas para a conservação da diversidade biológica.

Palavras-chave: Floresta Altomontana. Floresta Nebular. Fitossociologia. Diversidade beta. Gradiente de altitude. Serra da Mantiqueira.

ABSTRACT

This study aimed to describe and analyze the floristic composition and phytosociological structure along an altitudinal gradient (1500 to 2100 m a.s.l.) in an Upper Montane Cloud Forest located in Itamonte, Minas Gerais. This region is placed in the Environmental Protected Area named *Serra da Mantiqueira*. For the survey, 60 plots of 400 m² were evenly distributed across the altitudes of 1500, 1700, 1900 and 2100 m, totaling 2.4 ha. All trees with circumference at breast height (CBH) above or equal to 15.7 cm were tagged, identified, and had their heights and CBH recorded. The description of the horizontal structure of each community was carried using the following phytosociological parameters: density, dominance, frequency, and importance value. Species diversity was determined by the Shannon's diversity index and Pielou equitability. The altitude quotas were compared through the graphics of richness and diversity, Sorensen similarity indices associated with dendrogram and DCA. The average density and sum of basal area per plot were tested using the Tukey test. For all quotas analyzed, 200 species belonging to 97 genera and 50 families were identified. Among them, the Myrtaceae family was emphasized, presenting 31 species followed by Lauraceae (19) and Melastomataceae (15). A total of 4945 individuals were sampled and the Myrtaceae family was also the most represented, with 1510 individuals. The Shannon's diversity index and the Pielou equitability index were 4.20 nats / individual and 0.79, respectively. There was a decrease in richness and diversity with increasing altitude. Greater similarities were found among quotas located closer to each other. The DCA and the dendrogram showed a gradient between the altitude quotas with high species substitution. Therefore, the initial hypothesis of the existence of a local high β diversity was confirmed. However, the changes in vegetation structure were less noticeable. Compared to literature, the results suggest that for the Brazilian montane forests, a higher β diversity in altitudinal gradients located at higher altitudes, where more "severe" environments provide conditions for the specialization and, subsequently, the emergence of their favored habitats. Finally, this study highlights the importance of the Upper Montane Cloud Forest for the conservation of biological diversity.

Keywords: Upper Montane Cloud Forest. Cloud Forest. Phytosociological. β diversity. Altitudinal gradient. *Serra da Mantiqueira*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Mapa localizando o município de Itamonte, MG. Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Itamonte	22
Figura 2	DCA para dados de presença-ausência de espécies arbóreas em quatro cotas de altitude em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.....	80
Figura 3	DCA para dados de densidade de espécies arbóreas em quatro cotas de altitude em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.....	81
Figura 4	DCA para dados de área basal de espécies arbóreas em quatro cotas de altitude em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.....	82
Figura 5	Dendrograma da afinidade florística, a partir das distâncias euclidianas, obtido pelo algoritmo de Ward, de 60 parcelas de amostragem da comunidade arbórea em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Número de indivíduos por família em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.....	29
Gráfico 2	Número de espécies por família em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.....	30
Gráfico 3	Valor de importância das principais espécies encontradas em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.....	30

Gráfico 4 Número de indivíduos por família, na cota de 1500 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	38
Gráfico 5 Número de espécies por família, na cota de 1500 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	38
Gráfico 6 Valor de importância das principais espécies encontradas na cota de 1500 m em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	39
Gráfico 7 Número de indivíduos por família, na cota de 1700 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	44
Gráfico 8 Número de espécies por família, na cota de 1700 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	44
Gráfico 9 Valor de importância das principais espécies encontradas na cota de 1700 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	46
Gráfico 10 Número de indivíduos por família, na cota de 1900 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	51
Gráfico 11 Número de espécies por família, na cota de 1900 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	51
Gráfico 12 Valor de importância das principais espécies encontradas na cota de 1900 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	53

Gráfico 13	Número de indivíduos por família, na cota de 2100 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	57
Gráfico 14	Número de espécies por família, na cota de 2100 m, em uma área Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	57
Gráfico 15	Valor de Importância das principais espécies encontradas na cota de 2100 m em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	58
Gráfico 16	Distribuição das famílias com maior número de espécies ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	62
Gráfico 17	Distribuição das populações de cinco espécies do compartimento arbóreo ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais, com base em seu valor de importância. Legenda: Myr umbe – <i>Myrsine umbellata</i> ; Sip widg – <i>Siphoneugena widgreniana</i> ; Myr mier – <i>Myrceugenia miersiana</i> ; Myr sple – <i>Myrcia splendens</i> ; Rou meis – <i>Roupala meisneri</i>	73
Gráfico 18	Distribuição das populações de cinco espécies do compartimento arbóreo ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais, com base em seu valor de importância. Legenda: Pim pseu – <i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> ; Myr rufe – <i>Myrceugenia rufescens</i> ; Pru myrt – <i>Prunus myrtifolia</i> ; Psy vell – <i>Psychotria vellosiana</i> ; Cab canj – <i>Cabrlea canjerana</i>	74
Gráfico 19	Frequência de indivíduos (em porcentagem) por classes de altura para diferentes cotas de altitude, em uma Floresta Ombrófila Densa	

Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	75
Gráfico 20 Frequência de indivíduos arbóreos (em porcentagem) por classe de diâmetro em diferentes cotas de altitude, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	77
Gráfico 21 Curva de espécies por indivíduos de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Relação total das espécies arbóreas encontradas em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m ² /ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%);VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI.	31
Quadro 2 Relação das espécies arbóreas encontradas na cota de 1500 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m ² /ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%);VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI.....	40
Quadro 3 Relação das espécies arbóreas encontradas na cota de 1700 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N = Número de	

	indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m ² /ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%);VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI.....	46
Quadro 4	Relação das espécies arbóreas encontradas na cota de 1900 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Onde: N = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m ² /ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%);VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI.....	53
Quadro 5	Relação das espécies arbóreas encontradas na cota de 2100 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Onde: N = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m ² /ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%);VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI.....	59
Quadro 6	Distribuição das famílias com seus respectivos número de espécies ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	62
Quadro 7	Distribuição das espécies com seus respectivos números de indivíduos ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.	64

LISTA DE TABELA

- Tabela 1 Frequência de indivíduos (em porcentagem) por classe de altura e Média das alturas (m) para cada cota de altitude em uma de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. 75
- Tabela 2 Frequência de indivíduos arbóreos (em porcentagem) por classe de diâmetro e média diamétricas (cm) para diferentes cotas de altitude, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. 76
- Tabela 3 Descritores estruturais, de riqueza e de diversidade, índice de similaridade de Sorensen, obtidos em levantamento ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N, abundância; D, densidade média por unidade amostral; AB, soma de área basal média por unidade amostral; NESP, riqueza de espécies; H', índice de diversidade de Shannon; J', equabilidade de Pielou. Diferentes letras correspondem a diferenças estatísticas significantes ($\alpha < 0,05$). 78

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1	Área de estudo	21
3.2	Levantamento florestal	22
3.3	Análise dos dados	23
4	RESULTADOS	27
4.1	Florística e estrutura geral da comunidade	27
4.2	Comunidade a 1500 m de altitude	37
4.3	Comunidade a 1700 m de altitude	43
4.4	Comunidade a 1900 m de altitude	50
4.5	Comunidade a 2100 m de altitude	56
4.6	Comparações entre altitudes	61
4.6.1	Composição de espécies.....	61
4.6.2	Estrutura, riqueza e diversidade da comunidade.....	72
5	DISCUSSÃO	85
6	CONCLUSÃO	93
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
	APÊNDICE	99
	ANEXO	104

1 INTRODUÇÃO

O Complexo da Serra da Mantiqueira estende-se pelos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, constituindo uma importante área de conservação de diversidade biológica. Trabalhos com descrições florísticas e estruturais na Serra da Mantiqueira ainda são poucos, e a despeito da sua importância florística e ecológica, ela ainda é pouco conhecida (YAMAMOTO, 2009). Embora pouco estudada, em Minas Gerais, a região da Serra da Mantiqueira foi considerada área de importância biológica especial, sendo prioritária sua investigação científica para a conservação da biodiversidade do estado, devido à alta riqueza de espécies da fauna e flora e à presença de espécies endêmicas, raras e ameaçadas (DRUMMOND et al., 2005).

A Serra da Mantiqueira é parte integrante do domínio da Mata Atlântica, que integra várias formações florestais. De acordo com a Lei Federal nº 11.428 (BRASIL, 2006), as Florestas Ombrófilas, incluindo formações montanas e altimontanas, integram o chamado Bioma Mata Atlântica, juntamente com as Florestas Estacionais Semidecíduais e Decíduais, compondo um dos ecossistemas mais biodiversos e ameaçados, do qual restam cerca de 8% de sua cobertura original, fazendo dele um *hotspot* de biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2004).

No complexo orográfico da Serra da Mantiqueira, encontram-se florestas de altitude que podem ser classificadas como nebulares, pelo fato de estarem, em grande parte do ano, parcialmente cobertas por nuvens, sendo também denominadas florestas de nuvem, cloud forests, selvas nubladas, entre outras denominações (conforme WEBSTER, 1995). As florestas nebulares de montanhas tropicais representam um raro e frágil ecossistema ameaçado em muitas partes do mundo e ações urgentes são necessárias para a sua conservação,

não apenas porque elas refugiam e concentram espécies endêmicas e ameaçadas, mas também porque mantêm um papel vital no abastecimento de água doce. Embora as florestas tropicais estejam todas ameaçadas, de uma maneira geral, pelas pressões antrópicas, as florestas nebulares encontram-se especialmente ameaçadas pelas mudanças climáticas, que afetam a temperatura, as chuvas e a formação das nuvens nas áreas de montanha (BUBB, 2004; ALDRICH et al., 1997). As mudanças climáticas podem acarretar perda de biodiversidade, mudança na faixa altitudinal de ocorrência das espécies, ampliação da área de ocorrência de espécies, hoje limitadas a altitudes menores, e possível desaparecimento das florestas nebulares (FOSTER, 2001).

As montanhas apresentam características edafoclimáticas peculiares que afetam a formação vegetacional ao longo do gradiente de altitude. O clima é um dos fatores mais importantes na formação das diferentes vegetações, em diversas escalas, no qual as diversas espécies mostram-se adaptadas. Na Serra da Mantiqueira em Itamonte, Minas Gerais, as florestas montanas exibem variações fisionômicas, a curtos espaços, de menos de mil metros no plano cartográfico ou pouco mais de cem metros de elevação.

O objetivo neste trabalho é verificar se essa heterogeneidade corresponde à substituição de espécies, ou seja, a uma alta diversidade beta, mediante a descrição e análise da composição das espécies arbóreas e da estrutura fitossociológica ao longo do gradiente de altitude na Floresta Ombrófila Densa Altomontana de Itamonte, Minas Gerais. Para tanto, parte-se da hipótese de que há uma mudança nessa estrutura e flora, com marcada substituição de espécies ao longo do gradiente de altitude.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As florestas montanas da Região Neotropical são as mais

desconhecidas e ameaçadas dentre todas as vegetações florestais dos trópicos (GENTRY, 1995); no entanto, apresentam alto grau de endemismo (HAMILTON et al., 1995). Essas florestas têm alta suscetibilidade à especiação e a elevadas taxas de extinção, devido aos processos evolutivos afetados pelas mudanças nos gradientes por causa da orogenia e flutuações climáticas; esses padrões e processos fazem da floresta montana um ecossistema particularmente vulnerável às influências humanas, que diminuem a conectividade dos habitats e transformam as paisagens (YOUNG, 1995).

De acordo com Aldrich et al. (1997), a situação das florestas tropicais nebulares é crítica, encontrando-se no topo da lista dos ecossistemas mais ameaçados, a maioria fragmentadas em pequenas áreas. Além de sua importância para a conservação da diversidade biológica, essas florestas desempenham um papel importante na bacia hidrográfica, oferecendo proteção pela estabilização do terreno coberto, minimizando a erosão do solo e proporcionando um regular fornecimento de água para as comunidades que vivem a jusante. De acordo com Bubb (2004), a maior ameaça às florestas nebulares são: conversão dessas florestas em áreas de agricultura, pastoreio, caça, fogo, colheita de madeira (essas não são manejadas devido à inclinação e baixo crescimento das árvores), construção de estradas, mineração, desflorestamento para cultivos de drogas (*e.g.* ópio, na Colômbia, e coca, na Bolívia, Colômbia, Venezuela e Peru), além da invasão por espécies exóticas.

As florestas nebulares incluem todas as florestas úmidas dos trópicos, que são frequentemente cobertas por nuvens ou nevoeiros, devido à umidade recebida adicionalmente pelas chuvas, por meio da captura e/ou condensação de gotículas de água (a chamada precipitação horizontal), as quais são influenciadas por regimes hidrológicos, balanço da radiação e variados tipos de clima. Em alguns casos, as nuvens ou nevoeiros que passam pela vegetação são suplementares a elas, e em alguns casos, é a principal fonte de água

(STADTMÜLLER, 1987; BRUIJNZEEL, 2000). Nessas condições de umidade, a quantidade de água diretamente interceptada pela vegetação das florestas nebulares pode ser de 15 a 20% da quantidade de chuva direta (BUBB, 2004).

A superfície do planeta ocupada pelas matas nebulares foi estimada em cerca de 500.000 km², sendo equivalente a aproximadamente 10% das florestas tropicais chuvosas; a faixa de densa cobertura nebulosa geralmente é encontrada entre 1200 m e 2500 m de altitude, mas, em muitos casos, pode atingir mais de 3000 m ou iniciar abaixo de 1000 m, sendo essas diferenças dependentes da estrutura da troposfera, das condições de umidade e temperatura do ar, do comportamento dos ventos, da altitude e volume das montanhas, da distância do oceano, da temperatura superficial dessa água e das correntes ali dominantes (STADTMÜLLER, 1987). De acordo com Flenley (1994) e Walter (1977), quanto maior a umidade na base das montanhas, mais baixo o nível de nuvens. O efeito de elevação de massas na montanha (*massenerhebung effect*) pode ser a causa da ocorrência de vegetações similares florística e fisiologicamente nas altas altitudes, tanto das grandes montanhas como dos pequenos e isolados picos, especialmente os que estão próximos ao oceano (FLENLEY, 1994).

De acordo com Bruijnzeel (2000), a conversão das florestas nebulares tropicais em ecossistemas cultivados ou pastagem leva a um menor rendimento total de água, devido aos menores fluxos de água, principalmente pela perda da função da interceptação de nuvem ou nevoeiros, levando a uma deterioração na infiltração de água, após desmatamento dessas áreas.

Hemp (2009) mostrou resultados que refletem as mudanças climáticas de poucas décadas no monte Kilimanjaro, como uma acentuada diminuição da precipitação e aumento dos níveis de dióxido de carbono, induzindo incêndios e levando a um deslocamento descendente das faixas de vegetação. A importância da conservação de ecossistemas montanhosos também foi evidenciada por esse pesquisador, ao avaliar que a perda de 150 km² de floresta nebulosa desde 1976

correspondeu a uma perda de 20 milhões de m³ de deposição de água de neveiro por ano (0,133 m³/km²). Em contraste, a média anual de perda de água devido ao degelo de 2,6 km² de geleiras no monte, para o mesmo período, foi estimada em apenas 1 milhão de m³ (0,385 m³/km²), demonstrando o valor das florestas nebulares do monte Kilimanjaro em termos de serviço ecossistêmico para a sociedade consumidora de água.

Com a elevação da altitude, há mudanças pronunciadas que afetam diretamente a composição e estrutura da vegetação. À medida que se sobe, a temperatura e a pressão vão diminuindo em relação às terras baixas (SALGADO- LABORIAU, 1994). Além disso, nas regiões montanhosas, a precipitação aumenta rapidamente nas encostas expostas ao vento, até o nível das nuvens, mas novamente decresce acima desse ponto (WALTER, 1986; SAFFORD, 1999). Com o aumento da elevação, o típico clima diurno dos trópicos muda, ocorrendo declínio da pressão do ar e temperatura, redução da evapotranspiração e aumento da nebulosidade, enquanto neveiros e radiação UV-B intensificam-se (HAMILTON et al., 1995). Assim, como já afirmava Whittaker (1973), a altitude é o fator-síntese responsável pela substituição de espécies ao longo do gradiente, sendo o melhor exemplo de um gradiente complexo, pois, por si só, não apresenta nenhuma influência direta sob o crescimento das plantas, mas está correlacionada com variações em diversos parâmetros que influenciam o crescimento e o estabelecimento dos indivíduos, sendo denominada pelo autor como gradiente “fator-complexo”. A extensão da substituição de espécies e a troca biótica ao longo de gradientes ambientais é chamada diversidade beta (WHITTAKER, 1972). Shmida e Wilson (1985) postulam que a forma que a diversidade, em uma determinada escala, está relacionada com a diversidade em uma escala maior é a diversidade beta. Assim, se dois inventários de espécies são tomados em diferentes escalas, os inventários se parecem menos se a diversidade beta é alta e, pelo contrário, no caso extremo,

em que não há diferença nas espécies presentes nas escalas, a diversidade beta é nula.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

Este trabalho foi desenvolvido em área inserida no domínio Mata Atlântica, na formação Floresta Ombrófila Densa Altomontana, ou seja, acima dos 1500 m de altitude (conforme VELOSO et al., 1991). A área também pode ser classificada como Floresta Latifoliada Nebular Perenifólia Tropical Superomontana (conforme OLIVEIRA-FILHO, 2009), dada a altitude, visto localizar-se acima dos 1000 m de altitude aos 22° de latitude.

A área de estudo localiza-se no município de Itamonte, Minas Gerais (Figura 1), na fazenda Pinhão Assado, antigo Hotel Casa Alpina. A fazenda conta com uma área total de 1026 ha, cujo acesso é pela BR 354, a 15 km da cidade. As coordenadas geográficas aproximadas da área de estudo são de 22°21'55"S e 44°48'32"W. A área integra a Área de Proteção Ambiental (APA) Serra da Mantiqueira, sendo uma Unidade de Conservação Federal de Uso Sustentável. Além disso, a fazenda está sob processo de transformação em uma Reserva Particular do Patrimônio Nacional (RPPN), com o nome de RPPN Alto-Montana. A área faz divisa com a Serra Fina e está a apenas 15 km da entrada do Parque Nacional (PN) do Itatiaia.



Figura 1 Mapa localizando o município de Itamonte, MG. Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Itamonte>.

O clima do município é do tipo Cwb de Köppen, mesotérmico com invernos secos e verões brandos e chuvosos. A temperatura média anual varia de 17,4°C a 19,8°C e a temperatura média do mês mais quente são inferiores a 22°C. A média histórica de precipitação anual é de 1.749 mm; a estação seca estende-se de maio a setembro, sendo o período mais seco nos meses de junho e julho. O período mais chuvoso é nos meses de dezembro e janeiro, quando o total de chuvas atinge mais de dez vezes o total dos meses de junho e julho (PANE, 2001).

3.2 Levantamento florestal

O levantamento florestal foi realizado pelo emprego do método de parcelas permanentes, com dimensões de 40 m x 10 m (400 m² cada). As parcelas foram alocadas paralelas a curvas de nível (com comprimento paralelo

das curvas), formando quatro transecções nas seguintes altitudes: 1500 m, 1700 m, 1900 m e 2100 m, totalizando 60 parcelas (15 por cota altitudinal) ou 2,4 hectares. O mapa detalhado da fazenda com a localização das parcelas encontra-se no anexo 1, no qual é importante ressaltar que, embora as parcelas tenham sido distribuídas em quatro diferentes altitudes, estenderam-se quase continuamente no plano horizontal. Todos os indivíduos com circunferência, a 1,30 m do solo (CAP), igual ou superior a 15,7 cm, o que equivale a um diâmetro (DAP) de 5 cm, foram marcados com plaquetas de alumínio numeradas, sendo registrados o seu número e o número da parcela a que pertencem o nome da espécie, CAP e altura total. O CAP foi medido com fita métrica e a altura total foi estimada com o auxílio de uma vara graduada. O material reprodutivo dos indivíduos amostrados foi herborizado para depósito no herbário da Universidade Federal de Lavras (Herbário ESAL). As espécies foram classificadas nas famílias reconhecidas pelo sistema do Angiosperm Phylogeny Group III (APG, 2009).

3.3 Análise dos dados

Para a descrição da estrutura horizontal da comunidade arbórea, foram obtidos, de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), os seguintes parâmetros fitossociológicos por espécie: densidade absoluta (DA) e densidade relativa (DR); dominância absoluta (DoA) e dominância relativa (DoR); frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR) e o valor de importância (VI). O cálculo desses parâmetros foi feito com a utilização das seguintes fórmulas:

- a) Densidade absoluta (DA) e relativa (DR)

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \qquad DR_i = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^n DA} \times 100$$

Em que:

DA_i = Densidade absoluta da espécie i (ind./ha)

n_i = número total de indivíduos amostrados da espécie i

A = área em ha

DR = Densidade relativa da espécie i (%)

b) Dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR)

$$D_oA_i = \frac{AB_i}{A} \qquad AB_i = \frac{\pi}{40000} \sum_{j=1}^{n_i} DAP_j^2 \qquad D_oR_i = \frac{D_oA_i}{\sum_{i=1}^n D_oA} \times 100$$

Em que:

D_oA_i = Dominância absoluta da espécie i (m²/ha)

AB_i = Área Basal total de indivíduos amostrados da espécie i

A = área em 1 ha

D_oR_i = Dominância relativa da espécie i (%)

c) Frequência absoluta (FA) e relativa (FR)

$$FA_i = \frac{P_i}{P} \times 100 \qquad FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^n FA} \times 100$$

Onde:

FA_i = Frequência absoluta da espécie i (%)

P_i = número de unidades amostrais onde ocorre a espécie i

P = número total de unidades amostrais

FR_i = Frequência relativa da espécie i (%)

d) Valor de importância (VI)

$$VI = DR + D_oR + FR$$

A determinação da diversidade de espécies foi feita pelo cálculo do índice de diversidade de Shannon (H') e do índice de equabilidade de Pielou (J') (BROWER; ZAR, 1984), calculados pelas seguintes fórmulas:

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \qquad J' = \frac{H'}{\ln S}$$

Em que:

H' = Índice de diversidade de Shannon

n_i = número de indivíduos amostrados da espécie i

N = número total de indivíduos amostrados

\ln = logaritmo neperiano

S = número total de espécies

Com o intuito de verificar a existência de um gradiente altitudinal na substituição de espécies, comparou-se a similaridade entre as cotas pelo coeficiente de similaridade de Sorensen (SO), obtido segundo BROWER & ZAR (1984) pelo emprego da seguinte fórmula:

$$SO_{ij} = \frac{2c}{a+b}$$

a = número de espécies ocorrentes na comunidade 1;

b = número de espécies ocorrentes na comunidade 2;

c = número de espécies comuns às duas comunidades.

Para responder à hipótese de que há uma mudança na composição e estrutura na comunidade, realizaram-se as seguintes análises multivariadas, para o conjunto das parcelas, pelo programa PC-ORD (versão 5.1) (MCCUNE; MEFFORD, 2006):

A partir da matriz de presença e ausência de espécies, verificaram-se quais parcelas são mais similares floristicamente, identificando-se sua respectiva cota altitudinal, utilizando um dendrograma de classificação hierárquica, a partir das distâncias euclidianas, obtido pelo algoritmo de Ward.

Pelas matrizes de presença e ausência, número de indivíduos por espécie e soma de área basal por espécie, foram avaliados os gradientes existentes em composição e estrutura das comunidades, utilizando a técnica de análise indireta de ordenação denominada Análise de Correspondência Segmentada (DCA – *detrended correspondence analysis*). Tal técnica ordena simultaneamente espécies e unidades amostrais, com o objetivo de corrigir as distorções apresentadas pela Análise de Correspondência (CA) (HILL; GAUCH, 1980). Para a DCA de densidades e de soma de área basal por espécie, os dados foram transformados por $\log_{10}(a+1)$ para compensar desvios causados por valores extremos (TER BRAAK, 1995). Para verificar se o gradiente formado no eixo 1 está correlacionado com a ordenação das parcelas no gradiente altitudinal, calculou-se a relação entre os escores das parcelas na DCA e o aumento da altitude, por meio do método de regressão linear, no programa Bioestat 5.0 (Ayres et al. 2007).

Com o intuito de verificar a existência de diferenças na estrutura das comunidades, compararam-se as médias da densidade absoluta e da soma de área basal por unidade amostral entre cotas. Para isso, a normalidade dos dados foi verificada pelo teste de normalidade D'Agostinho e realizada uma ANOVA unifatorial seguida pelo teste de Tukey, por meio do programa Bioestat 5.0

(Ayres et al. 2007). Além disso, a estrutura entre cotas também foi comparada por gráficos em que os indivíduos amostrados foram agrupados em classes de altura com intervalos de 4 m e classes diamétricas de 5 cm.

Para analisar o comportamento das populações ao longo do gradiente, realizaram diagramas de distribuição das populações das espécies com maior VI. Essa ferramenta de análise enquadra-se no contexto da análise direta de gradientes, de acordo com Whittaker (1967), em que cada espécie tende a apresentar uma distribuição em forma de sino, com o pico máximo de importância estrutural em um ponto diferente ao longo do gradiente.

Objetivando-se comparar a riqueza de espécies com relação à amostragem entre as cotas altitudinais, realizou-se um teste de rarefação, pela riqueza por número de indivíduos para cada cota altitudinal, utilizando o software EstimateS 8.2 (Colwell, 2009).

Para obtenção dos parâmetros de estrutura horizontal da floresta, dos índices citados acima e das matrizes para análises multivariadas, foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2007.

4 RESULTADOS

4.1 Florística e estrutura geral da comunidade

Foram amostrados 4945 indivíduos, sendo a família Myrtaceae a mais representada, com 1510 indivíduos, seguida por Melastomataceae (463), Rubiaceae (392), Myrsinaceae (371), Proteaceae (270), Annonaceae (156), Aquifoliaceae (147) e Rosaceae (143), que perfazem 70% do total amostrado (Gráfico 1). O número de indivíduos de cada espécie por cota altitudinal, bem como o nome completo das espécies, encontram-se na Tabela 7.

Foram identificadas 200 espécies pertencentes a 97 gêneros e 50 famílias. Dentre essas, destacou-se também a família Myrtaceae, com 31 espécies, seguida de Lauraceae (19), Melastomataceae (15), Asteraceae (12), Fabaceae (10), Salicaceae (8), Annonaceae e Solanaceae (7 cada), Aquifoliaceae e Rubiaceae (6 cada) e Symplocaceae (5), representando 63% do total de espécies encontradas na área; 7 famílias são representadas por 4 espécies cada uma, 5 famílias por 3 espécies, 4 famílias por 2 espécies e 23 famílias são representadas por apenas 1 espécie cada uma (Gráfico 2). Os gêneros com maior número de espécies foram *Miconia* e *Ocotea* (10 cada), *Myrcia* (9), *Casearia*, *Ilex* e *Solanum* (6 cada), *Symplocos* (5), *Eugenia*, *Inga*, *Maytenus*, *Myrsine* e *Siphoneugena* (4 cada) que, juntas, contribuem com 36% das espécies.

As espécies com maior abundância foram *Myrsine umbellata* (302), *Siphoneugena widgreniana* (237), *Myrceugenia miersiana* (246), *Myrcia splendens* (252), *Pimenta pseudocaryophyllus* (193), *Psychotria vellosiana* (197), *Roupala meisneri* (170), *Miconia pusilliflora* (168) e *Rudgea jasminoides* (154). No entanto, considerando a dominância absoluta, a espécie que ocupou a primeira posição foi *Myrceugenia rufescens* (com 2,09 m²/ha), *Roupala meisneri* (com 2,06 m²/ha), seguida de *Siphoneugena widgreniana* (1,71 m²/ha), *Myrsine umbellata* (1,55 m²/ha), *Pimenta pseudocaryophyllus* (1,35 m²/ha), *Myrceugenia miersiana* (1,30 m²/ha), conforme Tabela 1.

Com relação ao Valor de Importância, *Myrsine umbellata* foi a espécie que mais se destacou (VI = 13,37%), seguida por *Siphoneugena widgreniana* (12,69%), *Myrceugenia miersiana* (12,30%), *Myrcia splendens* (11,97%), *Roupala meisneri* (11,46%) e *Pimenta pseudocaryophyllus* (11,02%) (Gráfico 3). Nota-se que a estrutura da população dessas espécies diferiu. *Myrsine umbellata* apresentou o maior número de VI pelo grande número de indivíduos com menores diâmetros. Já *Siphoneugena widgreniana* apresentou o segundo lugar em abundância numérica e o terceiro em dominância. *Myrceugenia*

miersiana apresentou o terceiro lugar em VI pela abundância de indivíduos, pois sua dominância ocupou o sexto lugar. *Myrcia splendens* ocupou o quarto lugar em abundância e o sétimo lugar em dominância. *Pimenta pseudocaryophyllus* apresentou o quinto lugar tanto em abundância quanto em dominância. Os valores de VI para cada espécie estão representados no Quadro 1.

O índice de diversidade de Shannon (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J') foram de $4,20 \text{ nats.indivíduo}^{-1}$ e $0,79$ respectivamente.

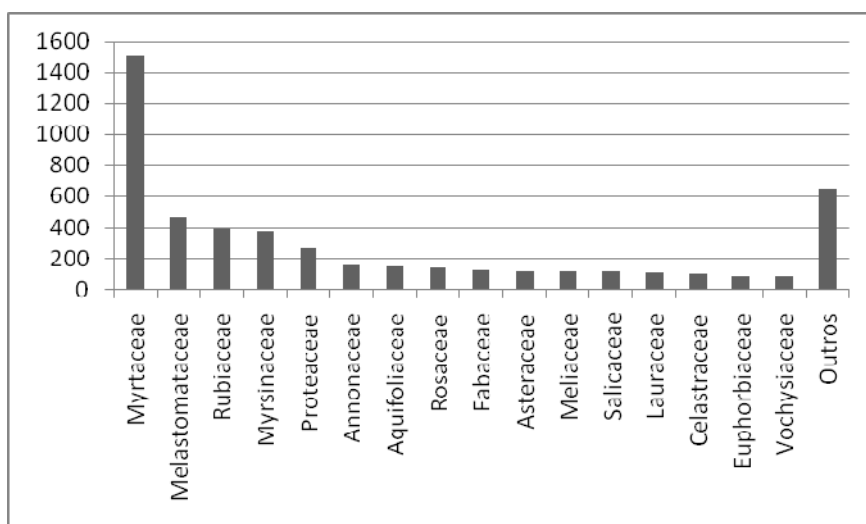


Gráfico 1 Número de indivíduos por família em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

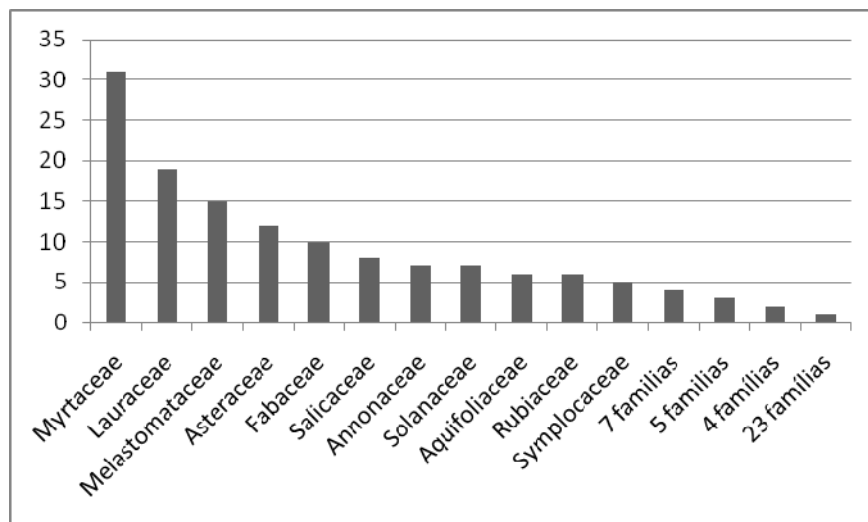


Gráfico 2 Número de espécies por família em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

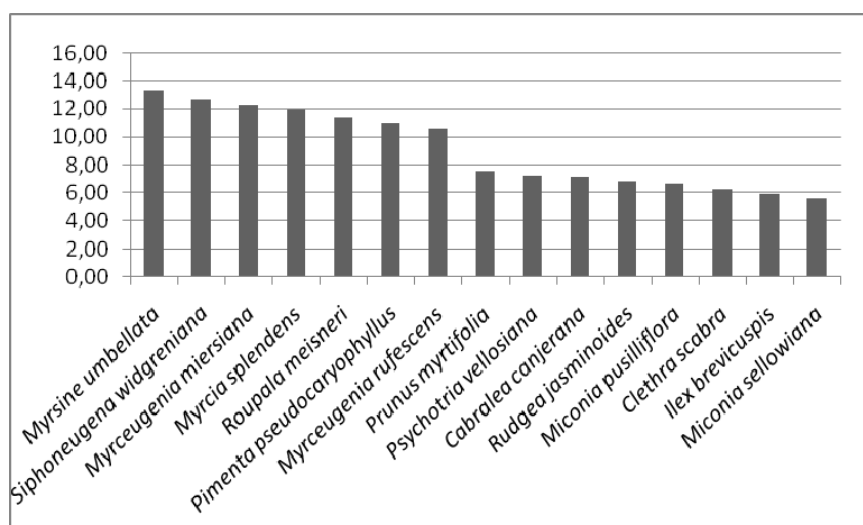


Gráfico 3 Valor de Importância das principais espécies encontradas em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

No Apêndice A, encontram-se a distribuição dos indivíduos por classe

de altura, em metros, e a distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro para a comunidade, em centímetros.

Quadro 1 Relação total das espécies arbóreas encontradas em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m²/ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%); VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI.

Espécie	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Myrsine umbellata</i>	302	125,83	1,5511	38	63,33	13,37
<i>Siphoneugena widgreniana</i>	237	98,75	1,7158	40	66,67	12,69
<i>Myrceugenia miersiana</i>	246	102,50	1,3094	49	81,67	12,30
<i>Myrcia splendens</i>	252	105,00	1,2522	45	75,00	11,97
<i>Roupala meisneri</i>	170	70,83	2,0665	27	45,00	11,46
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	193	80,42	1,3586	44	73,33	11,02
<i>Myrceugenia rufescens</i>	152	63,33	2,0970	19	31,67	10,62
<i>Prunus myrtifolia</i>	143	59,58	0,7225	36	60,00	7,56
<i>Psychotria vellosiana</i>	197	82,08	0,5018	25	41,67	7,23
<i>Cabralea canjerana</i>	114	47,50	0,7899	36	60,00	7,17
<i>Rudgea jasminoides</i>	154	64,17	0,7147	23	38,33	6,85
<i>Miconia pusilliflora</i>	168	70,00	0,4089	30	50,00	6,72
<i>Clethra scabra</i>	63	26,25	0,9219	32	53,33	6,25
<i>Ilex brevicuspis</i>	104	43,33	0,7355	24	40,00	5,97
<i>Miconia sellowiana</i>	116	48,33	0,4013	29	48,33	5,57
<i>Guatteria australis</i>	97	40,42	0,4412	32	53,33	5,52
<i>Roupala montana</i>	96	40,00	0,6300	21	35,00	5,28
<i>Siphoneugena densiflora</i>	128	53,33	0,3975	20	33,33	5,17
<i>Miconia castaneiflora</i>	91	37,92	0,3480	25	41,67	4,63
<i>Dalbergia villosa</i>	87	36,25	0,5766	15	25,00	4,52
<i>Vochysia tucanorum</i>	78	32,50	0,4266	15	25,00	3,89
<i>Croton piptocalyx</i>	46	19,17	0,5262	17	28,33	3,68
<i>Drimys brasiliensis</i>	38	15,83	0,5609	14	23,33	3,41
<i>Calyptranthes brasiliensis</i>	57	23,75	0,4239	12	20,00	3,25
<i>Xylosma prockia</i>	26	10,83	0,6681	7	11,67	3,00
<i>Maytenus evonymoides</i>	43	17,92	0,1429	20	33,33	2,70
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	22	9,17	0,5168	10	16,67	2,68

“Quadro 1, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	33	13,75	0,2737	14	23,33	2,46
<i>Ouratea semiserrata</i>	49	20,42	0,2447	10	16,67	2,42
<i>Casearia obliqua</i>	42	17,50	0,3348	8	13,33	2,40
<i>Ilex paraguariensis</i>	30	12,50	0,3244	11	18,33	2,34
<i>Eremanthus erythropappus</i>	28	11,67	0,4289	7	11,67	2,33
<i>Piptocarpha macropoda</i>	23	9,58	0,2464	15	25,00	2,25
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	45	18,75	0,2821	7	11,67	2,24
<i>Myrsine coriacea</i>	40	16,67	0,2770	8	13,33	2,19
<i>Lamanonia ternata</i>	27	11,25	0,2864	11	18,33	2,17
<i>Ilex dumosa</i>	7	2,92	0,5387	4	6,67	2,02
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	28	11,67	0,1049	16	26,67	2,00
<i>Citronella paniculata</i>	24	10,00	0,1281	16	26,67	1,99
<i>Maytenus robusta</i>	30	12,50	0,1537	12	20,00	1,90
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	20	8,33	0,2080	12	20,00	1,86
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	32	13,33	0,1729	9	15,00	1,79
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	21	8,75	0,1833	11	18,33	1,74
<i>Myrsine lineata</i>	23	9,58	0,3050	5	8,33	1,72
<i>Myrcia venulosa</i>	26	10,83	0,1297	11	18,33	1,68
<i>Solanum pseudoquina</i>	16	6,67	0,1469	13	21,67	1,67
<i>Ocotea pulchella</i>	14	5,83	0,2062	11	18,33	1,67
<i>Myrcia amazonica</i>	44	18,33	0,1164	6	10,00	1,66
<i>Casearia sylvestris</i>	25	10,42	0,1393	10	16,67	1,62
<i>Maytenus salicifolia</i>	29	12,08	0,1117	10	16,67	1,62
<i>Symplocos affinis</i>	26	10,83	0,1151	10	16,67	1,57
<i>Machaerium nyctitans</i>	12	5,00	0,3135	5	8,33	1,52
<i>Sapium glandulosum</i>	23	9,58	0,1661	8	13,33	1,52
<i>Eugenia florida</i>	26	10,83	0,0958	10	16,67	1,51
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	16	6,67	0,2080	8	13,33	1,50
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	4	1,67	0,4075	3	5,00	1,50
<i>Araucaria angustifolia</i>	7	2,92	0,3629	4	6,67	1,50
<i>Tibouchina estrellensis</i>	27	11,25	0,0947	9	15,00	1,46
<i>Annona cacans</i>	27	11,25	0,0906	9	15,00	1,45
<i>Symplocos celastrinea</i>	12	5,00	0,1429	9	15,00	1,30

“Quadro 1, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Leandra aurea</i>	29	12,08	0,1022	5	8,33	1,24
<i>Cestrum laevigatum</i>	12	5,00	0,0711	11	18,33	1,23
<i>Nectandra grandiflora</i>	15	6,25	0,2060	4	6,67	1,19
<i>Solanum bullatum</i>	14	5,83	0,0876	9	15,00	1,17
<i>Cupania vernalis</i>	15	6,25	0,0339	10	16,67	1,11
<i>Annona sylvatica</i>	18	7,50	0,0782	7	11,67	1,09
<i>Dasyphyllum tomentosum</i>	8	3,33	0,2001	4	6,67	1,04
<i>Myrcia tomentosa</i>	12	5,00	0,0481	9	15,00	1,02
<i>Alchornea triplinervia</i>	14	5,83	0,0766	7	11,67	1,00
<i>Calyptanthes widgreniana</i>	17	7,08	0,0697	6	10,00	0,97
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	11	4,58	0,0196	9	15,00	0,91
<i>Casearia decandra</i>	11	4,58	0,0784	6	10,00	0,88
<i>Symplocos itatiaiae</i>	7	2,92	0,0959	6	10,00	0,85
<i>Myrcia retorta</i>	8	3,33	0,1050	5	8,33	0,82
<i>Psychotria sellowiana</i>	15	6,25	0,0320	6	10,00	0,82
<i>Macropelplus dentatus</i>	7	2,92	0,0856	6	10,00	0,82
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	7	2,92	0,1069	5	8,33	0,81
<i>Ocotea indecora</i>	15	6,25	0,0754	4	6,67	0,81
<i>Siphoneugena kiaerskoviana</i>	10	4,17	0,0768	5	8,33	0,78
<i>Machaerium villosum</i>	8	3,33	0,0861	5	8,33	0,77
<i>Byrsonima laxiflora</i>	6	2,50	0,0738	6	10,00	0,76
<i>Cyathea phalerata</i>	17	7,08	0,0687	3	5,00	0,76
<i>Myrcia ovalifolia</i>	8	3,33	0,0345	7	11,67	0,76
<i>Symplocos pubescens</i>	11	4,58	0,0562	5	8,33	0,74
<i>Schefflera calva</i>	7	2,92	0,0979	4	6,67	0,71
<i>Mollinedia clavigera</i>	9	3,75	0,0530	5	8,33	0,69
<i>Vochysia magnifica</i>	3	1,25	0,1398	3	5,00	0,69
<i>Miconia latecrenata</i>	12	5,00	0,0742	3	5,00	0,67
<i>Nectandra nitidula</i>	5	2,08	0,0717	5	8,33	0,66
<i>Handroanthus catarinensis</i>	8	3,33	0,0500	5	8,33	0,66
<i>Sloanea monosperma</i>	11	4,58	0,0260	5	8,33	0,65
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	8	3,33	0,0688	4	6,67	0,65
<i>Persea willdenowii</i>	8	3,33	0,0412	5	8,33	0,64

“Quadro 1, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Daphnopsis coriacea</i>	6	2,50	0,0745	4	6,67	0,62
<i>Cordia sessilis</i>	7	2,92	0,0203	6	10,00	0,62
<i>Morithamnus ganophyllus</i>	10	4,17	0,0183	5	8,33	0,61
<i>Chomelia brasiliiana</i>	10	4,17	0,0383	3	5,00	0,53
<i>Myrcia obovata</i>	8	3,33	0,0251	4	6,67	0,52
<i>Aegiphila integrifolia</i>	5	2,08	0,0206	5	8,33	0,51
<i>Myrciaria tenella</i>	11	4,58	0,0264	3	5,00	0,51
<i>Baccharis serrulata</i>	8	3,33	0,0228	4	6,67	0,51
<i>Annona neosericea</i>	8	3,33	0,0191	4	6,67	0,50
<i>Myrcia pulchra</i>	8	3,33	0,0166	4	6,67	0,49
<i>Solanum leucodendron</i>	8	3,33	0,0158	4	6,67	0,49
<i>Myrsine gardneriana</i>	6	2,50	0,0247	4	6,67	0,48
<i>Myrciaria pallida</i>	7	2,92	0,0155	4	6,67	0,47
<i>Coutarea hexandra</i>	9	3,75	0,0204	3	5,00	0,45
<i>Inga vera</i>	4	1,67	0,0262	4	6,67	0,44
<i>Casearia lasiophylla</i>	5	2,08	0,0158	4	6,67	0,43
<i>Myrcia guianensis</i>	9	3,75	0,0114	3	5,00	0,43
<i>Solanum swartzianum</i>	7	2,92	0,0249	3	5,00	0,43
<i>Jacaranda puberula</i>	4	1,67	0,0173	4	6,67	0,41
<i>Symplocos insignis</i>	4	1,67	0,0382	3	5,00	0,40
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	0,83	0,0663	2	3,33	0,38
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	4	1,67	0,0051	4	6,67	0,38
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	4	1,67	0,0250	3	5,00	0,37
<i>Ouratea floribunda</i>	6	2,50	0,0110	3	5,00	0,36
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	4	1,67	0,0236	3	5,00	0,36
<i>Baccharis oblongifolia</i>	8	3,33	0,0430	1	1,67	0,36
<i>Ilex theezans</i>	3	1,25	0,0233	3	5,00	0,34
<i>Solanum asperum</i>	5	2,08	0,0096	3	5,00	0,34
<i>Ocotea minarum</i>	3	1,25	0,0195	3	5,00	0,33
<i>Eugenia widgrenii</i>	3	1,25	0,0172	3	5,00	0,32
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	3	1,25	0,0114	3	5,00	0,31
<i>Marlierea excoriata</i>	3	1,25	0,0064	3	5,00	0,29
<i>Psidium rufum</i>	4	1,67	0,0220	2	3,33	0,29

“Quadro 1, continua”

Espécie	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	3	1,25	0,0047	3	5,00	0,29
<i>Tachigali rugosa</i>	1	0,42	0,0625	1	1,67	0,28
<i>Agarista eucalyptoides</i>	3	1,25	0,0245	2	3,33	0,27
<i>Ormosia arborea</i>	1	0,42	0,0612	1	1,67	0,27
<i>Leandra dasytricha</i>	5	2,08	0,0090	2	3,33	0,27
<i>Leucochloron incuriale</i>	2	0,83	0,0528	1	1,67	0,27
<i>Vitex polygama</i>	3	1,25	0,0220	2	3,33	0,27
<i>Ouratea castaneifolia</i>	4	1,67	0,0144	2	3,33	0,26
<i>Piptocarpha axillaris</i>	2	0,83	0,0268	2	3,33	0,26
<i>Ocotea glaziovii</i>	3	1,25	0,0401	1	1,67	0,25
<i>Sorocea bonplandii</i>	3	1,25	0,0125	2	3,33	0,24
<i>Miconia ligustroides</i>	4	1,67	0,0048	2	3,33	0,24
<i>Eugenia neomyrtifolia</i>	2	0,83	0,0164	2	3,33	0,23
<i>Zanthoxylum fagara</i>	2	0,83	0,0162	2	3,33	0,23
<i>Annona dolabripetala</i>	2	0,83	0,0146	2	3,33	0,22
<i>Euplassa organensis</i>	3	1,25	0,0071	2	3,33	0,22
<i>Lafoensia pacari</i>	2	0,83	0,0137	2	3,33	0,22
<i>Calyptranthes clusiifolia</i>	2	0,83	0,0134	2	3,33	0,22
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	3	1,25	0,0063	2	3,33	0,22
<i>Leandra quinquedentata</i>	2	0,83	0,0129	2	3,33	0,22
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	1	0,42	0,0426	1	1,67	0,22
<i>Vernonanthura diffusa</i>	2	0,83	0,0119	2	3,33	0,22
<i>Meliosma sinuata</i>	2	0,83	0,0110	2	3,33	0,21
<i>Pera glabrata</i>	2	0,83	0,0109	2	3,33	0,21
<i>Guatteria nigrescens</i>	3	1,25	0,0033	2	3,33	0,21
<i>Cupania oblongifolia</i>	2	0,83	0,0096	2	3,33	0,21
<i>Ocotea laxa</i>	2	0,83	0,0096	2	3,33	0,21
<i>Cupania paniculata</i>	2	0,83	0,0096	2	3,33	0,21
<i>Inga ingoides</i>	2	0,83	0,0295	1	1,67	0,20
<i>Marlierea racemosa</i>	2	0,83	0,0052	2	3,33	0,20
<i>Ocotea corymbosa</i>	2	0,83	0,0051	2	3,33	0,20
<i>Nectandra membranacea</i>	2	0,83	0,0041	2	3,33	0,19
<i>Ilex sapotifolia</i>	2	0,83	0,0038	2	3,33	0,19

“Quadro 1, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Casearia ulmifolia</i>	2	0,83	0,0031	2	3,33	0,19
<i>Siphoneugena reitzii</i>	2	0,83	0,0025	2	3,33	0,19
<i>Guapira opposita</i>	1	0,42	0,0284	1	1,67	0,17
<i>Inga cylindrica</i>	3	1,25	0,0116	1	1,67	0,17
<i>Miconia urophylla</i>	3	1,25	0,0070	1	1,67	0,15
<i>Persea major</i>	1	0,42	0,0177	1	1,67	0,14
<i>Vernonanthura divaricata</i>	1	0,42	0,0151	1	1,67	0,14
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1	0,42	0,0148	1	1,67	0,13
<i>Guatteria pogonopus</i>	1	0,42	0,0116	1	1,67	0,12
<i>Heisteria silvianii</i>	1	0,42	0,0115	1	1,67	0,12
<i>Inga platyptera</i>	1	0,42	0,0114	1	1,67	0,12
<i>Ocotea odorifera</i>	1	0,42	0,0112	1	1,67	0,12
<i>Seguiera langsdorffii</i>	1	0,42	0,0110	1	1,67	0,12
<i>Jacaranda macrantha</i>	2	0,83	0,0041	1	1,67	0,12
<i>Miconia corallina</i>	2	0,83	0,0038	1	1,67	0,12
<i>Vantanea compacta</i>	1	0,42	0,0081	1	1,67	0,11
<i>Agonandra excelsa</i>	1	0,42	0,0073	1	1,67	0,11
<i>Ocotea bicolor</i>	1	0,42	0,0070	1	1,67	0,11
<i>Vitex megapotamica</i>	1	0,42	0,0069	1	1,67	0,11
<i>Vitex montevidensis</i>	1	0,42	0,0055	1	1,67	0,11
<i>Ilex affinis</i>	1	0,42	0,0046	1	1,67	0,10
<i>Tovomita paniculata</i>	1	0,42	0,0038	1	1,67	0,10
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	0,42	0,0038	1	1,67	0,10
<i>Miconia hypoleuca</i>	1	0,42	0,0028	1	1,67	0,10
<i>Miconia splendens</i>	1	0,42	0,0028	1	1,67	0,10
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	1	0,42	0,0026	1	1,67	0,10
<i>Solanum crinitum</i>	1	0,42	0,0023	1	1,67	0,10
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	1	0,42	0,0021	1	1,67	0,10
<i>Aiouea saligna</i>	1	0,42	0,0020	1	1,67	0,10
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	0,42	0,0019	1	1,67	0,10
<i>Cordia sellowiana</i>	1	0,42	0,0018	1	1,67	0,10
<i>Maytenus glazioviana</i>	1	0,42	0,0018	1	1,67	0,10
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,42	0,0017	1	1,67	0,10

“Quadro 1, conclusão”

Espécie	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	0,42	0,0017	1	1,67	0,10
<i>Casearia arborea</i>	1	0,42	0,0014	1	1,67	0,09
<i>Cyathea atrovirens</i>	1	0,42	0,0013	1	1,67	0,09
<i>Qualea cordata</i>	1	0,42	0,0012	1	1,67	0,09
<i>Tibouchina fothergillae</i>	1	0,42	0,0012	1	1,67	0,09
<i>Euplassa legalis</i>	1	0,42	0,0010	1	1,67	0,09
<i>Ocotea velloziana</i>	1	0,42	0,0009	1	1,67	0,09
<i>Miconia cinerascens</i>	1	0,42	0,0008	1	1,67	0,09
Total	4945	2060,42	33,7476	1424	2373,33	300

4.2 Comunidade a 1500 m de altitude

Com relação ao número de indivíduos, foram amostrados 1203 indivíduos, sendo a família Myrtaceae a mais representada, com 249 indivíduos, seguida de Myrsinaceae (116), Salicaceae (111), Fabaceae (105), Annonaceae (86) e Melastomataceae (76), perfazendo 61,76% do total dos indivíduos encontrados na área (Gráfico 4).

Foram identificadas 102 espécies pertencentes a 64 gêneros e 37 famílias. Dentre essas, destacou-se a família Myrtaceae, com 14 espécies, seguida de Annonaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Salicaceae (7 cada), Asteraceae e Rubiaceae (5 cada), representando 57,84% do total de espécies encontradas na área. Oito famílias são representadas por 2 espécies cada uma e 18 famílias são representadas por 1 espécie cada uma (Gráfico 5). Os gêneros com maior número de espécies foram *Miconia* e *Casearia* (5 cada), *Myrcia* (4), *Cupania*, *Guatteria*, *Myrsine*, *Rollinea*, *Ocotea* e *Siphoneugena* (3 cada), que juntos, representam 31,37% das espécies.

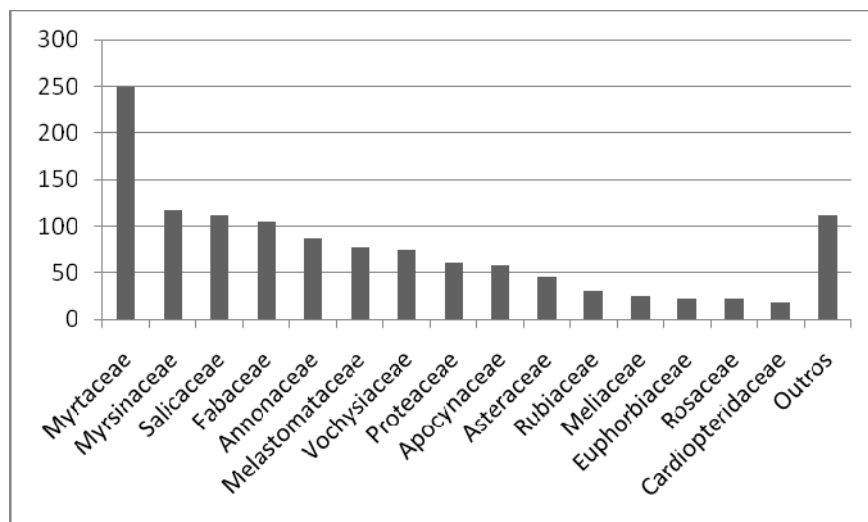


Gráfico 4 Número de indivíduos por família, na cota de 1500 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

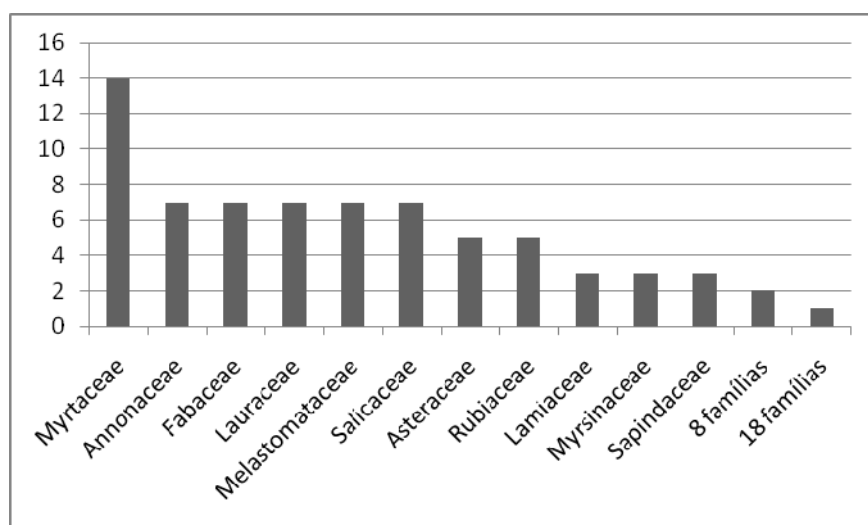


Gráfico 5 Número de espécies por família, na cota de 1500 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

As espécies com maior abundância foram *Myrsine umbellata* (112),

Myrcia splendens (79), *Dalbergia villosa* (77), *Vochysia tucanorum* (73), *Pimenta pseudocaryophyllus* (64); no entanto, considerando-se a área basal, a espécie que ocupou a primeira posição foi *Xylosma prockia* com 2,66 m²/ha, *Dalbergia villosa* (2,04 m²/ha), *Vochysia tucanorum* (1,56 m²/ha), *Cabralea canjerana* (1,55 m²/ha) e *Myrcia splendens* (1,48 m²/ha), conforme o Quadro 2.

Com relação ao Valor de Importância, *Myrsine umbellata* foi a espécie que mais se destacou, apresentando o maior VI (16,32%), seguida por *Dalbergia villosa* (15,75%), *Myrcia splendens* (15,13%), *Vochysia tucanorum* (14,13%) e *Pimenta pseudocaryophyllus* (12,47%) (Gráfico 6). Nota-se que a estrutura da população das espécies diferiu: *Myrsine umbellata* apresentou o maior número de VI pela grande densidade de indivíduos com menores diâmetros, pois ocupa o sexto lugar em dominância; já *Dalbergia villosa* ocupa o terceiro lugar em densidade e o segundo em dominância; *Myrcia splendens* ocupa o segundo lugar em densidade e o quinto em dominância, tendo vários indivíduos com diâmetros pequenos. Os valores de VI para cada espécie encontram-se no Quadro 2.

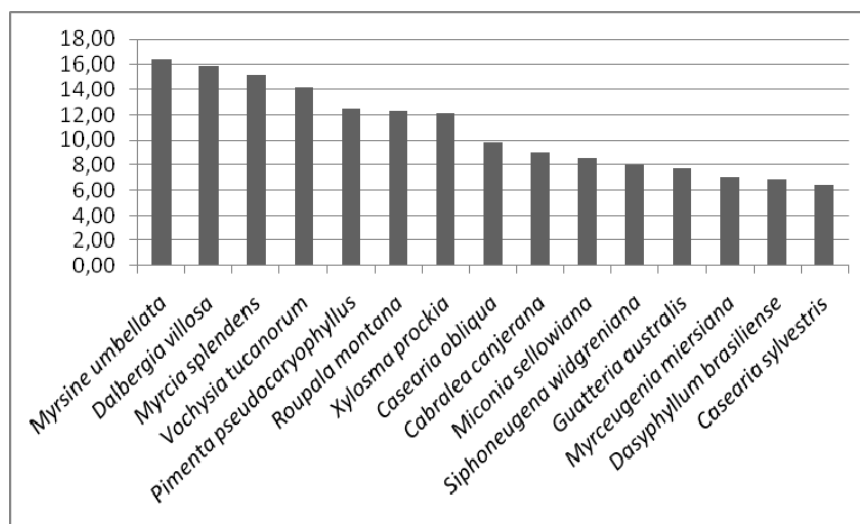


Gráfico 6 Valor de Importância das principais espécies encontradas na cota de 1500 m em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Os índices H' e J' a 1500 m foram de 3,79 nats.indivíduo⁻¹ e 0,82 respectivamente. No Apêndice B, encontram-se a distribuição de alturas em metros e da classe diamétrica em cm.

Quadro 2 Relação das espécies arbóreas encontradas na cota de 1500 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m²/ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%); VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI.

Espécie	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Myrsine umbellata</i>	112	186,67	1,3994	10	66,67	16,32
<i>Dalbergia villosa</i>	77	128,33	2,0493	11	73,33	15,75
<i>Myrcia splendens</i>	79	131,67	1,4887	15	100,00	15,13
<i>Vochysia tucanorum</i>	73	121,67	1,5684	12	80,00	14,13
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	64	106,67	1,2060	13	86,67	12,47
<i>Roupala montana</i>	60	100,00	1,2718	13	86,67	12,35
<i>Xylosma prockia</i>	25	41,67	2,6687	6	40,00	12,16
<i>Casearia obliqua</i>	42	70,00	1,3391	8	53,33	9,81
<i>Cabralea canjerana</i>	24	40,00	1,5573	8	53,33	9,01
<i>Miconia sellowiana</i>	47	78,33	0,5911	11	73,33	8,58
<i>Siphoneugena widgreniana</i>	27	45,00	0,7582	13	86,67	7,95
<i>Guatteria australis</i>	32	53,33	0,6257	12	80,00	7,69
<i>Myrceugenia miersiana</i>	30	50,00	0,3225	14	93,33	7,06
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	15	25,00	1,2943	6	40,00	6,91
<i>Casearia sylvestris</i>	25	41,67	0,5572	10	66,67	6,39
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	26	43,33	0,7486	7	46,67	6,33
<i>Machaerium nyctitans</i>	12	20,00	1,2540	5	33,33	6,28
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	32	53,33	0,7560	4	26,67	6,09
<i>Prunus myrtifolia</i>	21	35,00	0,5170	7	46,67	5,17
<i>Sapium glandulosum</i>	20	33,33	0,5857	6	40,00	5,05
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	12	20,00	0,4627	9	60,00	4,75
<i>Citronella paniculata</i>	17	28,33	0,2766	9	60,00	4,57
<i>Annona cacans</i>	24	40,00	0,2330	6	40,00	4,25
<i>Dasyphyllum tomentosum</i>	8	13,33	0,8003	4	26,67	4,24
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	10	16,67	0,5011	6	40,00	3,95
<i>Annona sylvatica</i>	17	28,33	0,3085	6	40,00	3,91

“Quadro 2, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Casearia decandra</i>	11	18,33	0,3136	6	40,00	3,43
<i>Siphoneugena kiaerskoviana</i>	10	16,67	0,3071	5	33,33	3,08
<i>Machaerium villosum</i>	8	13,33	0,3446	5	33,33	3,03
<i>Siphoneugena densiflora</i>	8	13,33	0,1677	6	40,00	2,71
<i>Eremanthus erythropappus</i>	11	18,33	0,2865	3	20,00	2,59
<i>Miconia pusilliflora</i>	11	18,33	0,0777	5	33,33	2,42
<i>Myrcia tomentosa</i>	8	13,33	0,1467	5	33,33	2,40
<i>Clethra scabra</i>	8	13,33	0,2175	4	26,67	2,37
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	9	15,00	0,1032	5	33,33	2,34
<i>Rudgea jasminoides</i>	7	11,67	0,1449	5	33,33	2,31
<i>Solanum pseudoquina</i>	6	10,00	0,2627	3	20,00	2,10
<i>Chomelia brasiliiana</i>	10	16,67	0,1534	3	20,00	2,08
<i>Annona neosericea</i>	8	13,33	0,0765	4	26,67	1,92
<i>Maytenus salicifolia</i>	6	10,00	0,1228	4	26,67	1,90
<i>Symplocos pubescens</i>	6	10,00	0,1763	3	20,00	1,82
<i>Coutarea hexandra</i>	9	15,00	0,0815	3	20,00	1,77
<i>Miconia castaneiflora</i>	5	8,33	0,1825	3	20,00	1,76
<i>Sloanea monosperma</i>	8	13,33	0,0835	3	20,00	1,69
<i>Cupania vernalis</i>	6	10,00	0,0393	4	26,67	1,63
<i>Casearia lasiophylla</i>	5	8,33	0,0630	4	26,67	1,63
<i>Endlicheria paniculata</i>	2	3,33	0,2650	2	13,33	1,52
<i>Baccharis oblongifolia</i>	8	13,33	0,1720	1	6,67	1,47
<i>Tibouchina estrellensis</i>	5	8,33	0,0888	3	20,00	1,46
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	4	6,67	0,0824	3	20,00	1,35
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	4	6,67	0,0314	3	20,00	1,19
<i>Ocotea pulchella</i>	4	6,67	0,0313	3	20,00	1,19
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	3	5,00	0,0458	3	20,00	1,15
<i>Ormosia arborea</i>	1	1,67	0,2448	1	6,67	1,12
<i>Leucochloron incuriale</i>	2	3,33	0,2113	1	6,67	1,10
<i>Vitex polygama</i>	3	5,00	0,0879	2	13,33	1,04
<i>Baccharis serrulata</i>	3	5,00	0,0635	2	13,33	0,96
<i>Symplocos celastrinea</i>	3	5,00	0,1406	1	6,67	0,95
<i>Myrsine gardneriana</i>	3	5,00	0,0574	2	13,33	0,94

“Quadro 2, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Sorocea bonplandii</i>	3	5,00	0,0500	2	13,33	0,91
<i>Miconia ligustroides</i>	4	6,67	0,0192	2	13,33	0,90
<i>Nectandra nitidula</i>	2	3,33	0,0663	2	13,33	0,88
<i>Jacaranda puberula</i>	2	3,33	0,0520	2	13,33	0,84
<i>Psychotria vellosiana</i>	2	3,33	0,0415	2	13,33	0,80
<i>Inga ingoides</i>	2	3,33	0,1181	1	6,67	0,80
<i>Guatteria nigrescens</i>	3	5,00	0,0133	2	13,33	0,80
<i>Aegiphila integrifolia</i>	2	3,33	0,0388	2	13,33	0,79
<i>Cupania oblongifolia</i>	2	3,33	0,0384	2	13,33	0,79
<i>Cupania paniculata</i>	2	3,33	0,0383	2	13,33	0,79
<i>Marlierea racemosa</i>	2	3,33	0,0209	2	13,33	0,74
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	2	3,33	0,0189	2	13,33	0,73
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	2	3,33	0,0153	2	13,33	0,72
<i>Casearia ulmifolia</i>	2	3,33	0,0122	2	13,33	0,71
<i>Inga cylindrica</i>	3	5,00	0,0465	1	6,67	0,65
<i>Miconia urophylla</i>	3	5,00	0,0281	1	6,67	0,59
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1	1,67	0,0591	1	6,67	0,52
<i>Cestrum laevigatum</i>	1	1,67	0,0476	1	6,67	0,49
<i>Guatteria pogonopus</i>	1	1,67	0,0465	1	6,67	0,48
<i>Seguiera langsdorffii</i>	1	1,67	0,0439	1	6,67	0,48
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	2	3,33	0,0159	1	6,67	0,47
<i>Pera glabrata</i>	1	1,67	0,0382	1	6,67	0,46
<i>Myrcia obovata</i>	2	3,33	0,0102	1	6,67	0,45
<i>Vochysia magnifica</i>	1	1,67	0,0350	1	6,67	0,45
<i>Lamanonia ternata</i>	1	1,67	0,0334	1	6,67	0,44
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	1	1,67	0,0234	1	6,67	0,41
<i>Vitex montevidensis</i>	1	1,67	0,0221	1	6,67	0,41
<i>Drimys brasiliensis</i>	1	1,67	0,0158	1	6,67	0,39
<i>Tovomita paniculata</i>	1	1,67	0,0153	1	6,67	0,38
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	1,67	0,0152	1	6,67	0,38
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	1,67	0,0131	1	6,67	0,38
<i>Bastardiopsis densiflora</i>	1	1,67	0,0104	1	6,67	0,37
<i>Cyathea phalerata</i>	1	1,67	0,0104	1	6,67	0,37

“Quadro 2, conclusão”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	1	1,67	0,0083	1	6,67	0,36
<i>Eugenia florida</i>	1	1,67	0,0072	1	6,67	0,36
<i>Maytenus glazioviana</i>	1	1,67	0,0070	1	6,67	0,36
<i>Myrsine coriacea</i>	1	1,67	0,0070	1	6,67	0,36
<i>Psychotria sellowiana</i>	1	1,67	0,0068	1	6,67	0,36
<i>Ocotea laxa</i>	1	1,67	0,0048	1	6,67	0,35
<i>Tibouchina fothergillae</i>	1	1,67	0,0048	1	6,67	0,35
<i>Annona dolabripetala</i>	1	1,67	0,0043	1	6,67	0,35
<i>Nectandra membranacea</i>	1	1,67	0,0040	1	6,67	0,35
<i>Myrcia amazonica</i>	1	1,67	0,0034	1	6,67	0,35
Total	1203	2005	31,1451	397	2646,67	300

4.3 Comunidade a 1700 m de altitude

Foram amostrados 1845 indivíduos, sendo também a família Myrtaceae a mais representada, com 594 indivíduos, seguida de Rubiaceae (291), Melastomataceae (180), Myrsinaceae (109) e Proteaceae (90), perfazendo 68,5% do total dos indivíduos (Gráfico 7).

Foram identificadas 113 espécies pertencentes a 66 gêneros e 38 famílias. Dentre essas, destacou-se a família Myrtaceae com 22 espécies, seguida de Lauraceae (12), Asteraceae (7), Melastomataceae (5) e Annonaceae, Bignoniaceae, Fabaceae, Rubiaceae e Rutaceae (4 cada uma), representando 58,4% do total de espécies encontradas. Dez famílias foram representadas por 2 espécies cada uma e 15 famílias por 1 espécie cada uma (Gráfico 8). Os gêneros com maior número de espécies foram *Myrcia* (9), *Ocotea* (7), *Miconia* (4), *Ilex*, *Maytenus*, *Nectandra*, *Siphoneugena*, *Symplocos* e *Zanthoxylum* (3 cada uma),

juntas representando 33,6% das espécies.

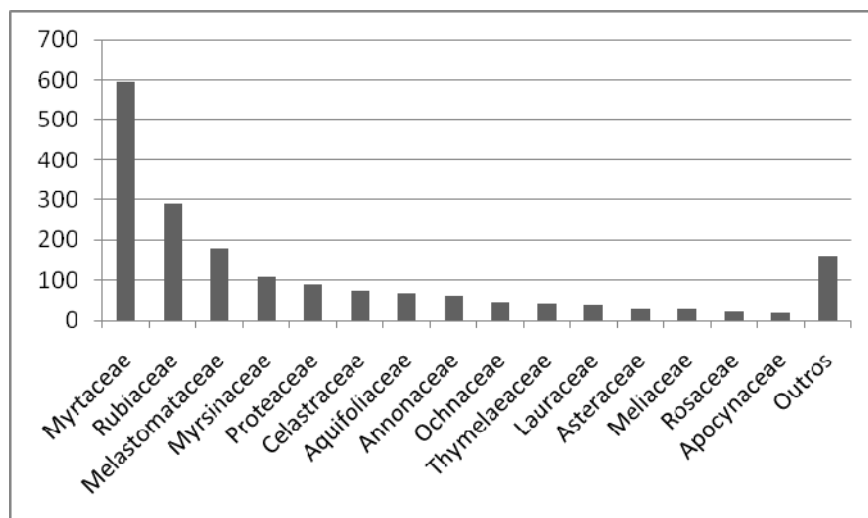


Gráfico 7 Número de indivíduos por família, na cota de 1700 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

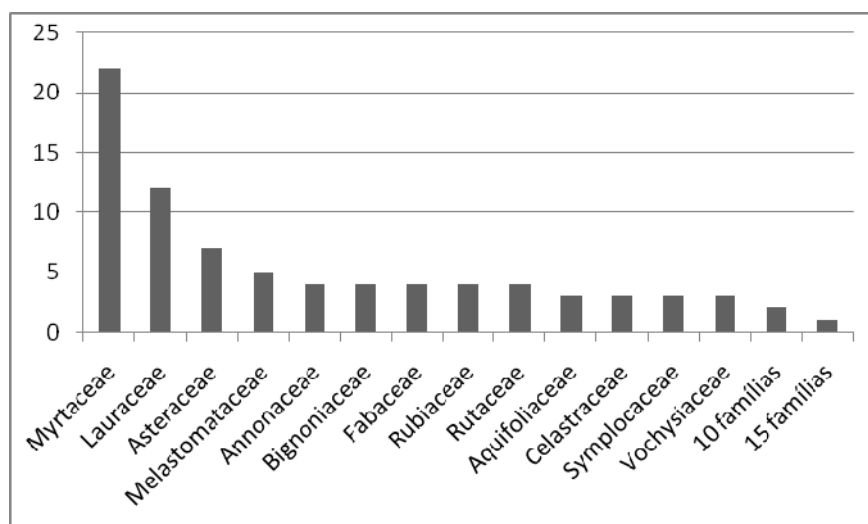


Gráfico 8 Número de espécies por família, na cota de 1700 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

As espécies com maiores densidades foram *Siphoneugena widgreniana* (166), *Psychotria vellosiana* (141), *Rudgea jaminoides* (137), *Siphoneugena densiflora* (104) e *Myrsine umbellata* (94); no entanto, considerando-se a dominância, a espécie que ocupou a primeira posição foi *Siphoneugena widgreniana*, com 5,18 m²/ha, seguida de *Rudgea jaminoides* (2,63 m²/ha), *Roupala meisneri* (2,51 m²/ha), *Araucaria angustifolia* (1,45 m²/ha), *Myrcia splendens* (1,44 m²/ha), *Ilex brevicuspis* (1,44 m²/ha) e *Eremanthus erythropappus* (1,42 m²/ha), conforme o Quadro 3.

Com relação ao Valor de Importância, *Siphoneugena widgreniana* foi a espécie que mais se destacou, apresentando o maior VI (23,73%), seguida por *Rudgea jaminoides* (16,66%), *Psychotria vellosiana* (13,12%), *Myrsine umbellata* (11,36%) e *Myrcia splendens* (10,96%) (Gráfico 9). A espécie *Siphoneugena widgreniana* apresentou o maior número de VI, tanto pela densidade quanto pela dominância; *Rudgea jaminoides* ocupou o terceiro lugar em densidade e o segundo em dominância; já *Psychotria vellosiana* ocupou o segundo lugar em densidade e o oitavo em dominância, tendo assim muitos indivíduos com diâmetros pequenos; *Myrsine umbellata* ocupou o quinto lugar em densidade e o nono lugar em dominância, tendo também muitos indivíduos com pequenos diâmetros; *Roupala meisneri* ocupou o nono lugar em densidade e o terceiro lugar em dominância, tendo assim poucos indivíduos com diâmetros grandes. Os valores de VI para cada espécie estão representados no Quadro 3.

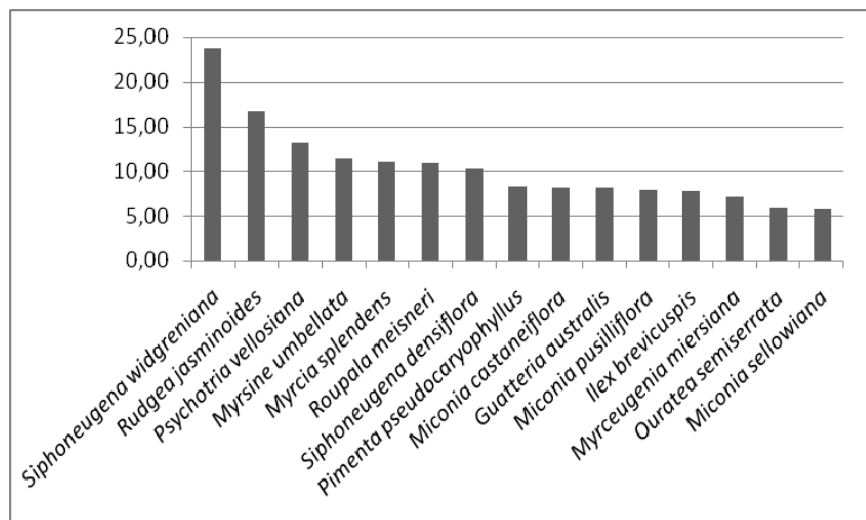


Gráfico 9 Valor de Importância das principais espécies encontradas na cota de 1700 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

O índice de diversidade de Shannon (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J') foram de $3,75 \text{ nats.indivíduo}^{-1}$ e $0,79$, respectivamente. No Apêndice C, encontram-se a distribuição dos indivíduos por classe de altura em metros e a distribuição de diâmetros em cm.

Quadro 3 Relação das espécies arbóreas encontradas na cota de 1700 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m^2/ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%); VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI.

Espécie	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Siphoneugena widgreniana</i>	166	276,67	5,1845	12	80,00	23,73
<i>Rudgea jasminoides</i>	137	228,33	2,6393	14	93,33	16,66
<i>Psychotria vellosiana</i>	141	235,00	1,4051	10	66,67	13,12
<i>Myrsine umbellata</i>	94	156,67	1,3643	14	93,33	11,36
<i>Myrcia splendens</i>	79	131,67	1,4469	15	100,00	10,96
<i>Roupala meisneri</i>	58	96,67	2,5144	8	53,33	10,77

“Quadro 3, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Siphoneugena densiflora</i>	104	173,33	1,0638	10	66,67	10,32
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	40	66,67	1,3623	13	86,67	8,21
<i>Miconia castaneiflora</i>	60	100,00	0,9489	12	80,00	8,11
<i>Guatteria australis</i>	56	93,33	0,8480	14	93,33	8,10
<i>Miconia pusilliflora</i>	72	120,00	0,5827	12	80,00	7,90
<i>Ilex brevicauspis</i>	45	75,00	1,4402	9	60,00	7,78
<i>Myrceugenia miersiana</i>	50	83,33	0,9302	10	66,67	7,08
<i>Ouratea semiserrata</i>	39	65,00	0,9018	7	46,67	5,76
<i>Miconia sellowiana</i>	45	75,00	0,5400	9	60,00	5,68
<i>Clethra scabra</i>	20	33,33	1,0572	9	60,00	5,53
<i>Eremanthus erythropappus</i>	17	28,33	1,4291	4	26,67	5,14
<i>Cabrarea canjerana</i>	29	48,33	0,4107	11	73,33	4,95
<i>Roupala montana</i>	32	53,33	0,8854	5	33,33	4,90
<i>Araucaria angustifolia</i>	7	11,67	1,4517	4	26,67	4,65
<i>Myrcia amazonica</i>	43	71,67	0,4622	5	33,33	4,51
<i>Maytenus evonymoides</i>	28	46,67	0,3070	9	60,00	4,22
<i>Maytenus robusta</i>	24	40,00	0,3687	9	60,00	4,14
<i>Prunus myrtifolia</i>	21	35,00	0,3390	10	66,67	4,13
<i>Myrceugenia rufescens</i>	26	43,33	0,6525	5	33,33	4,03
<i>Ocotea pulchella</i>	9	15,00	0,7064	7	46,67	3,68
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	17	28,33	0,2946	9	60,00	3,59
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	24	40,00	0,5986	4	26,67	3,58
<i>Myrcia venulosa</i>	20	33,33	0,4542	6	40,00	3,46
<i>Ilex paraguariensis</i>	16	26,67	0,7191	4	26,67	3,43
<i>Maytenus salicifolia</i>	22	36,67	0,3183	5	33,33	3,04
<i>Alchornea triplinervia</i>	14	23,33	0,3064	7	46,67	3,02
<i>Myrsine coriacea</i>	15	25,00	0,5882	3	20,00	2,85
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	7	11,67	0,3464	7	46,67	2,73
<i>Nectandra grandiflora</i>	12	20,00	0,4809	3	20,00	2,43
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	6	10,00	0,6000	3	20,00	2,39
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	13	21,67	0,3722	3	20,00	2,23
<i>Calyptanthus widgreniana</i>	14	23,33	0,2302	4	26,67	2,18
<i>Cupania vernalis</i>	9	15,00	0,0963	6	40,00	2,03

“Quadro 3, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Dalbergia villosa</i>	10	16,67	0,2569	4	26,67	2,02
<i>Handroanthus catarinensis</i>	8	13,33	0,1998	5	33,33	2,00
<i>Myrcia retorta</i>	5	8,33	0,3180	4	26,67	1,89
<i>Schefflera calva</i>	6	10,00	0,3828	3	20,00	1,88
<i>Vochysia magnifica</i>	2	3,33	0,5242	2	13,33	1,77
<i>Drimys brasiliensis</i>	6	10,00	0,3091	3	20,00	1,71
<i>Myrcia ovalifolia</i>	5	8,33	0,0743	5	33,33	1,55
<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	6	10,00	0,3308	2	13,33	1,54
<i>Myrciaria tenella</i>	11	18,33	0,1055	3	20,00	1,50
<i>Psychotria sellowiana</i>	9	15,00	0,0520	4	26,67	1,49
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	3	5,00	0,3453	2	13,33	1,41
<i>Inga vera</i>	4	6,67	0,1048	4	26,67	1,34
<i>Nectandra nitidula</i>	3	5,00	0,2206	3	20,00	1,34
<i>Mollinedia clavigera</i>	7	11,67	0,0963	3	20,00	1,26
<i>Vochysia tucanorum</i>	5	8,33	0,1378	3	20,00	1,25
<i>Cordia sessilis</i>	4	6,67	0,0541	4	26,67	1,22
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5	8,33	0,0285	4	26,67	1,22
<i>Solanum pseudoquina</i>	4	6,67	0,0496	4	26,67	1,21
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	4	6,67	0,2371	2	13,33	1,21
<i>Myrcia tomentosa</i>	4	6,67	0,0456	4	26,67	1,20
<i>Myrcia obovata</i>	6	10,00	0,0902	3	20,00	1,20
<i>Myrcia pulchra</i>	7	11,67	0,0435	3	20,00	1,14
<i>Ilex theezans</i>	3	5,00	0,0930	3	20,00	1,04
<i>Cestrum laevigatum</i>	3	5,00	0,0896	3	20,00	1,03
<i>Cyathea phalerata</i>	9	15,00	0,0862	1	6,67	0,91
<i>Tachigali rugosa</i>	1	1,67	0,2500	1	6,67	0,86
<i>Annona cacans</i>	2	3,33	0,1210	2	13,33	0,83
<i>Symplocos pubescens</i>	5	8,33	0,0486	2	13,33	0,82
<i>Ouratea castaneifolia</i>	4	6,67	0,0578	2	13,33	0,79
<i>Sapium glandulosum</i>	3	5,00	0,0786	2	13,33	0,79
<i>Ocotea glaziovii</i>	3	5,00	0,1606	1	6,67	0,76
<i>Macropelplus dentatus</i>	3	5,00	0,0594	2	13,33	0,74
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	3	5,00	0,0442	2	13,33	0,71

“Quadro 3, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Eugenia neomyrtifolia</i>	2	3,33	0,0658	2	13,33	0,70
<i>Symplocos celastrinea</i>	2	3,33	0,0639	2	13,33	0,70
<i>Lafoensia pacari</i>	2	3,33	0,0547	2	13,33	0,68
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	1	1,67	0,1706	1	6,67	0,67
<i>Vernonanthura diffusa</i>	2	3,33	0,0477	2	13,33	0,66
<i>Aegiphila integrifolia</i>	2	3,33	0,0346	2	13,33	0,63
<i>Jacaranda puberula</i>	2	3,33	0,0171	2	13,33	0,59
<i>Siphoneugena reitzii</i>	2	3,33	0,0100	2	13,33	0,57
<i>Citronella paniculata</i>	1	1,67	0,0910	1	6,67	0,49
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	1,67	0,0754	1	6,67	0,45
<i>Persea major</i>	1	1,67	0,0707	1	6,67	0,44
<i>Annona dolabripetala</i>	1	1,67	0,0540	1	6,67	0,40
<i>Inga platyptera</i>	1	1,67	0,0457	1	6,67	0,38
<i>Ocotea minarum</i>	1	1,67	0,0419	1	6,67	0,37
<i>Jacaranda macrantha</i>	2	3,33	0,0164	1	6,67	0,37
<i>Tibouchina estrellensis</i>	2	3,33	0,0134	1	6,67	0,36
<i>Ocotea laxa</i>	1	1,67	0,0335	1	6,67	0,35
<i>Myrcia guianensis</i>	2	3,33	0,0078	1	6,67	0,35
<i>Ocotea bicolor</i>	1	1,67	0,0281	1	6,67	0,34
<i>Byrsonima laxiflora</i>	1	1,67	0,0243	1	6,67	0,33
<i>Calyptanthes brasiliensis</i>	1	1,67	0,0209	1	6,67	0,32
<i>Piptocarpha macropoda</i>	1	1,67	0,0193	1	6,67	0,32
<i>Nectandra membranacea</i>	1	1,67	0,0123	1	6,67	0,30
<i>Miconia hypoleuca</i>	1	1,67	0,0110	1	6,67	0,30
<i>Sloanea monosperma</i>	1	1,67	0,0105	1	6,67	0,30
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	1	1,67	0,0099	1	6,67	0,30
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	1	1,67	0,0091	1	6,67	0,30
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	1,67	0,0078	1	6,67	0,29
<i>Cordia sellowiana</i>	1	1,67	0,0070	1	6,67	0,29
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1,67	0,0067	1	6,67	0,29
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	1,67	0,0067	1	6,67	0,29
<i>Eugenia florida</i>	1	1,67	0,0064	1	6,67	0,29
<i>Cyathea atrovirens</i>	1	1,67	0,0053	1	6,67	0,29

“Quadro 3, conclusão”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Pera glabrata</i>	1	1,67	0,0053	1	6,67	0,29
<i>Symplocos affinis</i>	1	1,67	0,0050	1	6,67	0,29
<i>Qualea cordata</i>	1	1,67	0,0049	1	6,67	0,29
<i>Annona sylvatica</i>	1	1,67	0,0043	1	6,67	0,28
<i>Baccharis serrulata</i>	1	1,67	0,0039	1	6,67	0,28
<i>Ocotea velloziana</i>	1	1,67	0,0038	1	6,67	0,28
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	1	1,67	0,0036	1	6,67	0,28
<i>Zanthoxylum fagara</i>	1	1,67	0,0035	1	6,67	0,28
Total	1845	3075	42,8769	454	3026,67	300

4.4 Comunidade a 1900 m de altitude

Amostraram-se 1250 indivíduos, sendo também a família Myrtaceae a mais representada, com 434 indivíduos, seguida de Melastomataceae (151), Myrsinaceae (99), Proteaceae (99) e Rosaceae (88), perfazendo 69,7% do total dos indivíduos encontrados na área (Gráfico 10).

Foram identificadas 90 espécies pertencentes a 55 gêneros e 34 famílias. Dentre essas, destacou-se a família Myrtaceae, com 20 espécies, seguida de Melastomataceae (9), Lauraceae (6), Aquifoliaceae, Myrsinaceae, Proteaceae e Rubiaceae (4 cada), representando 56,6% do total de espécies encontradas na área; 19 famílias são representadas por uma única espécie, (Gráfico 11). Os gêneros com maior número de espécies foram *Miconia*, *Myrcia* (6 cada), *Ilex* e *Myrsine* (4 cada), *Calypttranthes*, *Daphnopsis*, *Maytenus*, *Symplocos*, *Eugenia* e *Ocotea* (3 cada) que, juntas, representam 42,2% das espécies.

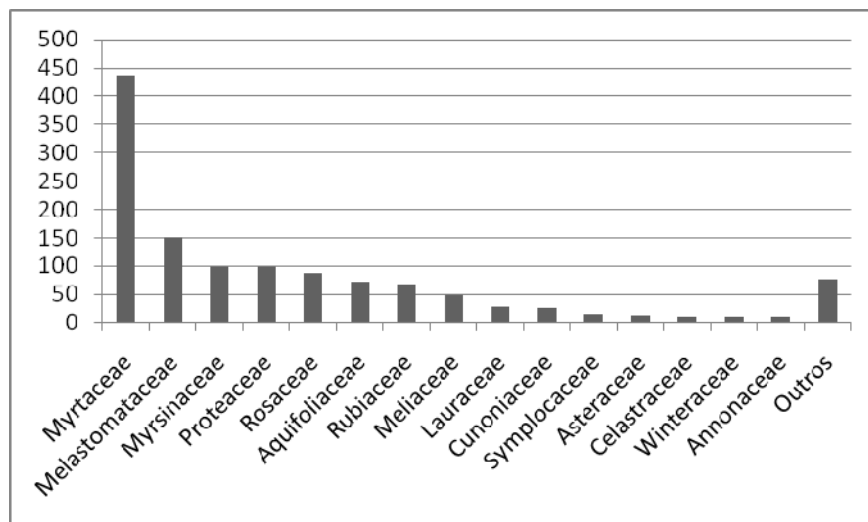


Gráfico 10 Número de indivíduos por família, na cota de 1900 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

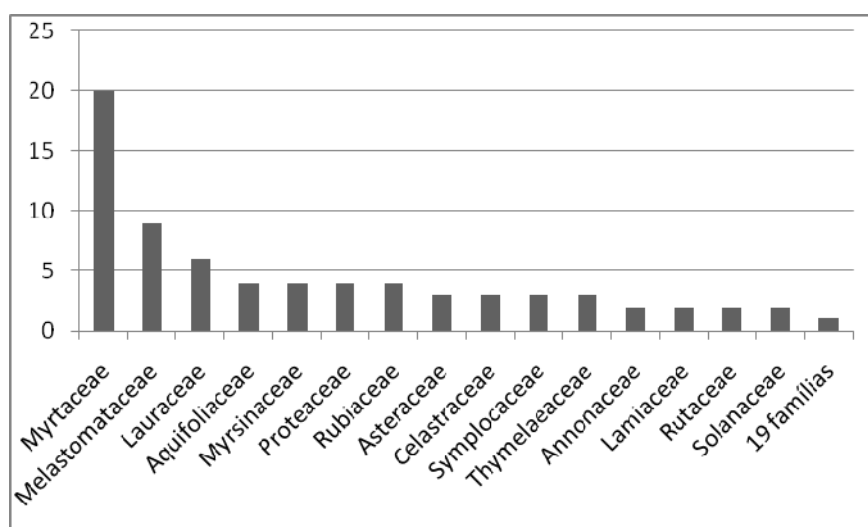


Gráfico 11 Número de espécies por família, na cota de 1900 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

As espécies com maiores densidades foram *Roupala meisneri* (94),

Myrsine umbellata (93), *Myrceugenia miersiana* (90), *Myrcia splendens* (89), *Prunus myrtifolia* (88), *Pimenta pseudocaryophyllus* (84), *Miconia pusilliflora* (83). No entanto, considerando a dominância, a espécie que ocupou a primeira posição foi *Roupala meisneri* (5,04 m²/ha), seguida de *Myrsine umbellata* (3,34 m²/ha), *Pimenta pseudocaryophyllus* (2,65 m²/ha), *Myrceugenia miersiana* (2,06 m²/ha), *Myrcia splendens* (1,88 m²/ha), *Prunus myrtifolia* (1,06 m²), conforme o Quadro 4.

O maior Valor de Importância foi apresentado por *Roupala meisneri* (26,50%), seguida de *Myrsine umbellata* (21,27%), *Pimenta pseudocaryophyllus* (18,74%), *Myrceugenia miersiana* (17,73%) e *Myrcia splendens* (16,52%) (Gráfico 12). A espécie *Roupala meisneri* apresentou primeiro lugar tanto em densidade quanto em dominância; *Myrsine umbellata* ocupou o segundo lugar tanto em densidade quanto em dominância; *Myrceugenia miersiana* ocupou o terceiro lugar em densidade e o quarto lugar em dominância; *Pimenta pseudocaryophyllus* ocupou o sexto lugar em densidade e o terceiro lugar dominância, tendo assim poucos indivíduos com diâmetros grandes; e *Myrcia splendens* ocupou o quarto lugar em densidade e o quinto lugar em dominância. Os valores de VI para cada espécie estão representados no Quadro 4.

O índice de diversidade de Shannon (H') e o índice de equabilidade de Pielou (J') para a comunidade foram de 3,49 nats.indivíduo⁻¹ e 0,78, respectivamente. No Apêndice D, encontram-se a distribuição dos indivíduos por classe de altura em metros e a distribuição dos indivíduos por classe diamétrica em centímetros.

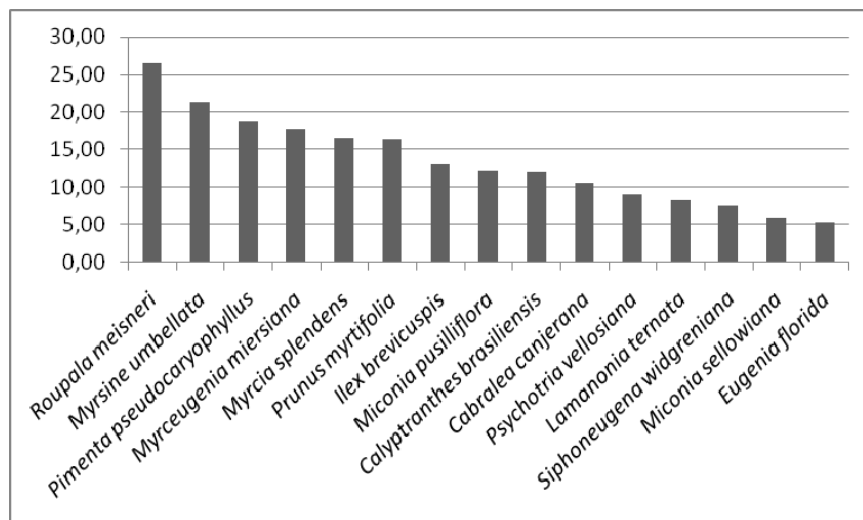


Gráfico 12 Valor de Importância das principais espécies encontradas na cota de 1900 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Quadro 4 Relação das espécies arbóreas encontradas na cota de 1900 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m²/ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%); VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI

Espécie	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Roupala meisneri</i>	94	156,67	5,0426	13	86,67	26,50
<i>Myrsine umbellata</i>	93	155,00	3,3447	13	86,67	21,27
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	84	140,00	2,6538	14	93,33	18,74
<i>Myrceugenia miersiana</i>	90	150,00	2,0668	15	100,00	17,73
<i>Myrcia splendens</i>	89	148,33	1,8815	13	86,67	16,52
<i>Prunus myrtifolia</i>	88	146,67	1,7590	14	93,33	16,35
<i>Ilex brevicuspis</i>	58	96,67	1,4691	14	93,33	13,07
<i>Miconia pusilliflora</i>	83	138,33	0,7485	12	80,00	12,32
<i>Calypttranthes brasiliensis</i>	55	91,67	1,6153	10	66,67	12,14
<i>Cabralea canjerana</i>	48	80,00	1,0164	13	86,67	10,61
<i>Psychotria vellosiana</i>	51	85,00	0,5209	12	80,00	9,07
<i>Lamanonia ternata</i>	26	43,33	1,1122	10	66,67	8,29

“Quadro 4, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Siphoneugena widgreniana</i>	32	53,33	0,5851	11	73,33	7,46
<i>Miconia sellowiana</i>	24	40,00	0,4741	9	60,00	5,91
<i>Eugenia florida</i>	24	40,00	0,3696	8	53,33	5,31
<i>Clethra scabra</i>	10	16,67	0,6713	6	40,00	4,54
<i>Ilex paraguariensis</i>	12	20,00	0,4229	6	40,00	3,95
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	13	21,67	0,4470	5	33,33	3,82
<i>Croton piptocalyx</i>	7	11,67	0,4972	6	40,00	3,77
<i>Piptocarpha macropoda</i>	10	16,67	0,2082	8	53,33	3,70
<i>Siphoneugena densiflora</i>	16	26,67	0,3583	4	26,67	3,50
<i>Tibouchina estrellensis</i>	19	31,67	0,2572	4	26,67	3,44
<i>Guatteria australis</i>	9	15,00	0,2912	6	40,00	3,31
<i>Symplocos affinis</i>	11	18,33	0,2571	5	33,33	3,08
<i>Byrsonima laxiflora</i>	5	8,33	0,2711	5	33,33	2,64
<i>Eugenia dodonaeifolia</i>	8	13,33	0,3695	3	20,00	2,61
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	8	13,33	0,2752	4	26,67	2,61
<i>Drimys brasiliensis</i>	11	18,33	0,2529	3	20,00	2,50
<i>Miconia castaneiflora</i>	9	15,00	0,0621	5	33,33	2,33
<i>Solanum pseudoquina</i>	4	6,67	0,2589	4	26,67	2,24
<i>Rudgea jasminoides</i>	10	16,67	0,0748	4	26,67	2,16
<i>Cestrum laevigatum</i>	5	8,33	0,1054	5	33,33	2,14
<i>Myrcia venulosa</i>	6	10,00	0,0644	5	33,33	2,10
<i>Maytenus robusta</i>	6	10,00	0,2463	3	20,00	2,08
<i>Ouratea semiserrata</i>	10	16,67	0,0770	3	20,00	1,89
<i>Citronella paniculata</i>	4	6,67	0,1366	4	26,67	1,87
<i>Myrceugenia rufescens</i>	8	13,33	0,3078	1	6,67	1,86
<i>Maytenus evonymoides</i>	5	8,33	0,0687	4	26,67	1,74
<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	6	10,00	0,0742	3	20,00	1,56
<i>Cyathea phalerata</i>	7	11,67	0,1783	1	6,67	1,38
<i>Miconia latecrenata</i>	10	16,67	0,0741	1	6,67	1,31
<i>Eugenia widgrenii</i>	3	5,00	0,0686	3	20,00	1,30
<i>Symplocos celastrinea</i>	3	5,00	0,1621	2	13,33	1,30
<i>Psidium rufum</i>	4	6,67	0,0879	2	13,33	1,15
<i>Mollinedia clavigera</i>	2	3,33	0,1158	2	13,33	1,08

“Quadro 4, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Piptocarpha axillaris</i>	2	3,33	0,1072	2	13,33	1,05
<i>Myrcia ovalifolia</i>	3	5,00	0,0637	2	13,33	1,00
<i>Psychotria sellowiana</i>	5	8,33	0,0694	1	6,67	0,89
<i>Euplassa organensis</i>	3	5,00	0,0282	2	13,33	0,89
<i>Calyptanthes clusiifolia</i>	2	3,33	0,0536	2	13,33	0,89
<i>Dasyphyllum brasiliense</i>	1	1,67	0,1730	1	6,67	0,89
<i>Leandra quinquentata</i>	2	3,33	0,0514	2	13,33	0,88
<i>Ocotea minarum</i>	2	3,33	0,0361	2	13,33	0,84
<i>Myrcia retorta</i>	3	5,00	0,1020	1	6,67	0,83
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	2	3,33	0,0217	2	13,33	0,79
<i>Ocotea corymbosa</i>	2	3,33	0,0203	2	13,33	0,79
<i>Ilex sapotifolia</i>	2	3,33	0,0150	2	13,33	0,77
<i>Myrsine lineata</i>	4	6,67	0,0436	1	6,67	0,74
<i>Guapira opposita</i>	1	1,67	0,1135	1	6,67	0,71
<i>Myrsine coriacea</i>	1	1,67	0,0776	1	6,67	0,60
<i>Agarista eucalyptoides</i>	1	1,67	0,0715	1	6,67	0,58
<i>Calyptanthes widgreniana</i>	2	3,33	0,0401	1	6,67	0,57
<i>Zanthoxylum fagara</i>	1	1,67	0,0613	1	6,67	0,55
<i>Dictyoloma vandellianum</i>	1	1,67	0,0502	1	6,67	0,52
<i>Roupala montana</i>	1	1,67	0,0470	1	6,67	0,51
<i>Heisteria silvianii</i>	1	1,67	0,0459	1	6,67	0,50
<i>Miconia corallina</i>	2	3,33	0,0154	1	6,67	0,49
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	2	3,33	0,0116	1	6,67	0,48
<i>Myrcia guianensis</i>	2	3,33	0,0112	1	6,67	0,48
<i>Sloanea monosperma</i>	2	3,33	0,0101	1	6,67	0,47
<i>Symplocos itatiaiae</i>	1	1,67	0,0338	1	6,67	0,47
<i>Agonandra excelsa</i>	1	1,67	0,0293	1	6,67	0,45
<i>Vitex megapotamica</i>	1	1,67	0,0275	1	6,67	0,45
<i>Myrcia pulchra</i>	1	1,67	0,0230	1	6,67	0,43
<i>Ilex affinis</i>	1	1,67	0,0186	1	6,67	0,42
<i>Daphnopsis coriacea</i>	1	1,67	0,0169	1	6,67	0,42
<i>Cordia sessilis</i>	1	1,67	0,0148	1	6,67	0,41
<i>Miconia splendens</i>	1	1,67	0,0110	1	6,67	0,40

“Quadro 4, conclusão”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Aegiphila integrifolia</i>	1	1,67	0,0089	1	6,67	0,39
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1	1,67	0,0088	1	6,67	0,39
<i>Schefflera calva</i>	1	1,67	0,0088	1	6,67	0,39
<i>Annona cacans</i>	1	1,67	0,0086	1	6,67	0,39
<i>Aiouea saligna</i>	1	1,67	0,0080	1	6,67	0,39
<i>Maytenus salicifolia</i>	1	1,67	0,0057	1	6,67	0,38
<i>Marlierea excoriata</i>	1	1,67	0,0050	1	6,67	0,38
<i>Leandra aurea</i>	1	1,67	0,0045	1	6,67	0,38
<i>Meliosma sinuata</i>	1	1,67	0,0043	1	6,67	0,38
<i>Myrsine gardneriana</i>	1	1,67	0,0043	1	6,67	0,38
<i>Euplassa legalis</i>	1	1,67	0,0038	1	6,67	0,38
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	1	1,67	0,0037	1	6,67	0,38
Total	1250	2083,33	32,9916	352	2346,67	300

4.5 Comunidade a 2100 m de altitude

Foram amostrados 647 indivíduos, sendo também a família Myrtaceae a mais representada, com 233 indivíduos, seguida de Melastomataceae (56), Myrsinaceae (47), Solanaceae (40) e Euphorbiaceae (39), perfazendo 64,1% do total dos indivíduos encontrados na área (Gráfico 13).

Foram identificadas 67 espécies pertencentes a 44 gêneros e 26 famílias. Dentre essas, destacou-se a família Myrtaceae com 11 espécies, seguida de Melastomataceae e Solanaceae (7 cada uma), Lauraceae (6), Asteraceae, Myrsinaceae e Symplocaceae (4 cada), representando 64,2% do total de espécies encontradas na área; 15 famílias são representadas por apenas 1 espécie cada uma (Gráfico 14). Os gêneros com maior número de espécies foram *Solanum* (6), *Miconia*, *Myrsine* e *Symplocos* (4 cada uma), *Ilex* e *Ocotea*

(3 cada uma), juntas representam 35,8 % das espécies.

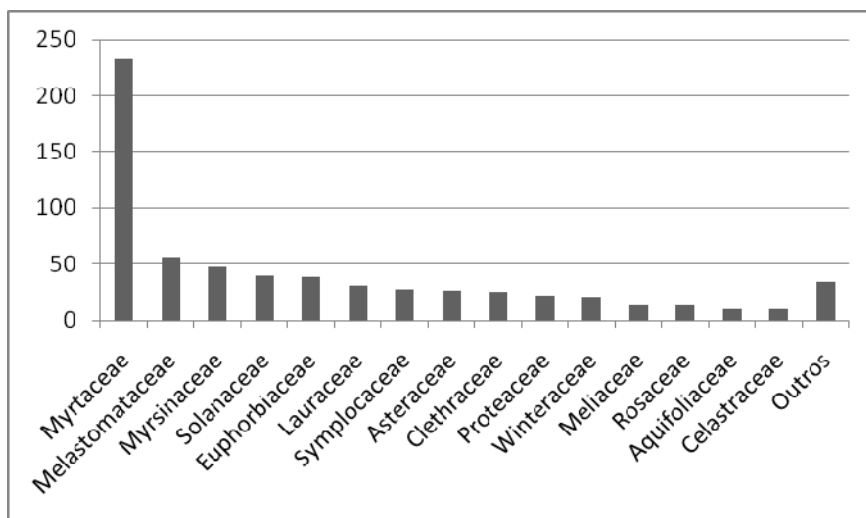


Gráfico 13 Número de indivíduos por família, na cota de 2100 m, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

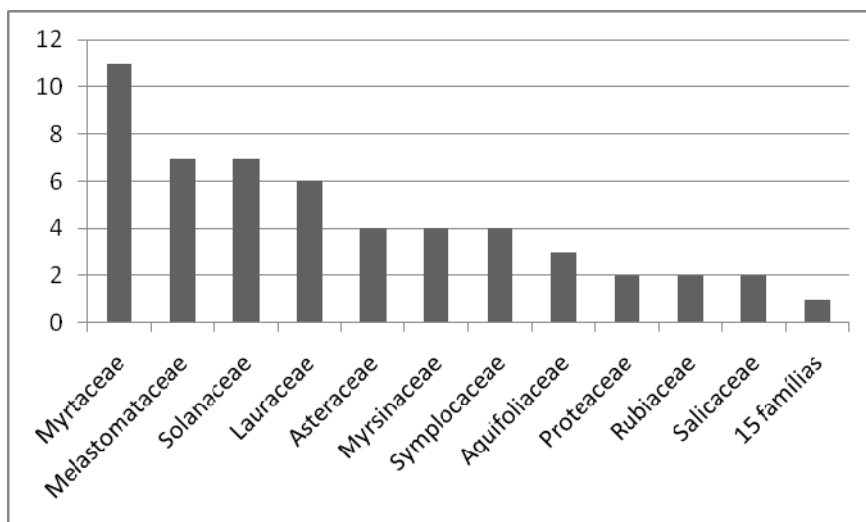


Gráfico 14 Número de espécies por família, na cota de 2100 m, em uma área Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

As espécies com maiores densidades foram *Myrceugenia rufescens* (118), *Myrceugenia miersiana* (76), *Croton piptocalyx* (39) e *Leandra aurea* (28). Considerando a dominância, a espécie que ocupou a primeira posição foi *Myrceugenia rufescens* (7,42 m²/ha), seguida por *Ilex dumosa* (2,15 m²/ha), *Myrceugenia miersiana* (1,91 m²/ha) e *Clethra scabra* (1,74 m²/ha) (Quadro 5).

O maior Valor de Importância foi em *Myrceugenia rufescens* (50,67%), seguida por *Myrceugenia miersiana* (23,13%), *Croton piptocalyx* (16,75%) e *Clethra scabra* (15,97%) (Gráfico 15). A espécie *Myrceugenia rufescens* apresentou o primeiro lugar em densidade e em dominância; *Myrceugenia miersiana* apresentou o segundo lugar em densidade e o terceiro em dominância; *Croton piptocalyx* apresentou o terceiro lugar em densidade e o sétimo lugar em dominância, tendo assim muitos indivíduos com diâmetros pequenos; *Clethra scabra* apresentou o quinto lugar em densidade e o quarto lugar em dominância. Os valores de VI para cada espécie estão representados no Quadro 5.

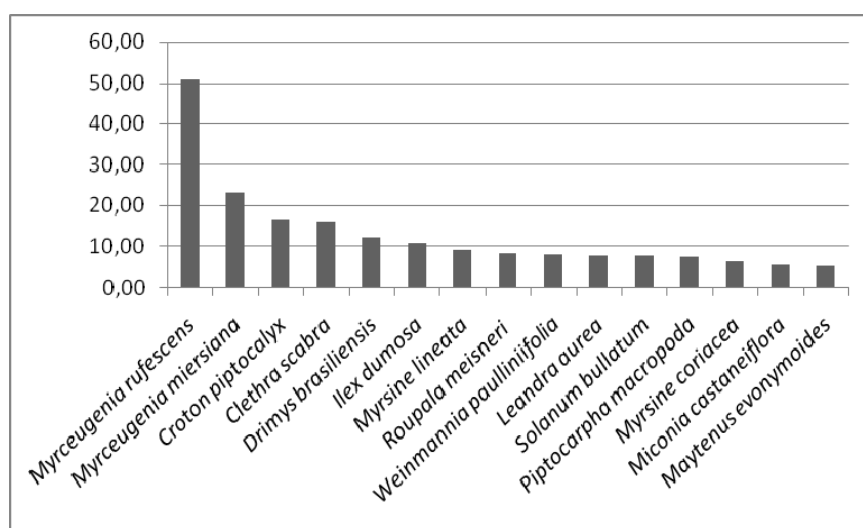


Gráfico 15 Valor de Importância das principais espécies encontradas na cota de 2100 m em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

O índice de diversidade de Shannon (H') e o índice de equabilidade de

Pielou (J') para a comunidade foram de 3,40 nats.indivíduo⁻¹ e 0,81, respectivamente. No Apêndice E, encontram-se a distribuição dos indivíduos por classe de altura em metros e a distribuição dos diâmetros em centímetros.

Quadro 5 Relação das espécies arbóreas encontradas na cota de 2100 m, em uma área de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N = Número de indivíduos; DA = Densidade Absoluta (ind./ha); DoA = Dominância Absoluta (m²/ha); P = Número de parcelas com ocorrência da espécie; FA = Frequência Absoluta (%); VI = Valor de importância (%). Os dados estão em ordem decrescente de VI.

Espécie	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Myrceugenia rufescens</i>	118	196,67	7,4277	13	86,67	50,67
<i>Myrceugenia miersiana</i>	76	126,67	1,9180	10	66,67	23,13
<i>Croton piptocalyx</i>	39	65,00	1,6077	11	73,33	16,75
<i>Clethra scabra</i>	25	41,67	1,7416	13	86,67	15,97
<i>Drimys brasiliensis</i>	20	33,33	1,6658	7	46,67	12,21
<i>Ilex dumosa</i>	7	11,67	2,1547	4	26,67	10,59
<i>Myrsine lineata</i>	19	31,67	1,1763	4	26,67	8,95
<i>Roupala meisneri</i>	18	30,00	0,7092	6	40,00	8,03
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	4	6,67	1,6302	3	20,00	7,80
<i>Leandra aurea</i>	28	46,67	0,4044	4	26,67	7,58
<i>Solanum bullatum</i>	14	23,33	0,3503	9	60,00	7,49
<i>Piptocarpha macropoda</i>	12	20,00	0,7581	6	40,00	7,28
<i>Myrsine coriacea</i>	23	38,33	0,4353	3	20,00	6,47
<i>Miconia castaneiflora</i>	17	28,33	0,1987	5	33,33	5,60
<i>Maytenus evonymoides</i>	10	16,67	0,1959	7	46,67	5,41
<i>Prunus myrtifolia</i>	13	21,67	0,2748	5	33,33	5,25
<i>Ocotea indecora</i>	15	25,00	0,3017	4	26,67	5,21
<i>Siphoneugena widgreniana</i>	12	20,00	0,3353	4	26,67	4,86
<i>Symplocos affinis</i>	14	23,33	0,1982	4	26,67	4,68
<i>Cabrlea canjerana</i>	13	21,67	0,1751	4	26,67	4,45
<i>Symplocos itatiaiae</i>	6	10,00	0,3496	5	33,33	4,44
<i>Persea willdenowii</i>	8	13,33	0,1648	5	33,33	4,09
<i>Morithamnus ganophyllus</i>	10	16,67	0,0730	5	33,33	4,07
<i>Macropelplus dentatus</i>	4	6,67	0,2828	4	26,67	3,44
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	5	8,33	0,2125	4	26,67	3,34
<i>Solanum leucodendron</i>	8	13,33	0,0631	4	26,67	3,27

“Quadro 5, continua”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Symplocos celastrinea</i>	4	6,67	0,2051	4	26,67	3,16
<i>Daphnopsis coriacea</i>	5	8,33	0,2812	3	20,00	3,14
<i>Myrciaria pallida</i>	7	11,67	0,0619	4	26,67	3,11
<i>Solanum swartzianum</i>	7	11,67	0,0996	3	20,00	2,80
<i>Symplocos insignis</i>	4	6,67	0,1527	3	20,00	2,52
<i>Roupala montana</i>	3	5,00	0,3160	2	13,33	2,50
<i>Oureatea floribunda</i>	6	10,00	0,0438	3	20,00	2,44
<i>Myrcia splendens</i>	5	8,33	0,1915	2	13,33	2,36
<i>Solanum asperum</i>	5	8,33	0,0384	3	20,00	2,27
<i>Nectandra grandiflora</i>	3	5,00	0,3432	1	6,67	2,14
<i>Miconia latecrenata</i>	2	3,33	0,2227	2	13,33	2,01
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	3	5,00	0,0259	3	20,00	1,91
<i>Leandra dasytricha</i>	5	8,33	0,0361	2	13,33	1,81
<i>Miconia pusilliflora</i>	2	3,33	0,2266	1	6,67	1,57
<i>Cestrum laevigatum</i>	3	5,00	0,0418	2	13,33	1,52
<i>Myrcia guianensis</i>	5	8,33	0,0265	1	6,67	1,32
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	3,33	0,1557	1	6,67	1,32
<i>Marlierea excoriata</i>	2	3,33	0,0206	2	13,33	1,29
<i>Solanum pseudoquina</i>	2	3,33	0,0165	2	13,33	1,27
<i>Myrsine umbellata</i>	3	5,00	0,0959	1	6,67	1,26
<i>Citronella paniculata</i>	2	3,33	0,0082	2	13,33	1,24
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	2	3,33	0,0069	2	13,33	1,24
<i>Baccharis serrulata</i>	4	6,67	0,0236	1	6,67	1,16
<i>Psychotria vellosiana</i>	3	5,00	0,0397	1	6,67	1,06
<i>Ocotea pulchella</i>	1	1,67	0,0870	1	6,67	0,92
<i>Myrsine gardneriana</i>	2	3,33	0,0373	1	6,67	0,89
<i>Agarista eucalyptoides</i>	2	3,33	0,0267	1	6,67	0,86
<i>Vernonanthura divaricata</i>	1	1,67	0,0604	1	6,67	0,82
<i>Calyptranthes brasiliensis</i>	1	1,67	0,0594	1	6,67	0,82
<i>Cordia sessilis</i>	2	3,33	0,0123	1	6,67	0,81
<i>Ocotea odorifera</i>	1	1,67	0,0446	1	6,67	0,77
<i>Meliosma sinuata</i>	1	1,67	0,0398	1	6,67	0,75
<i>Ilex brevicuspis</i>	1	1,67	0,0326	1	6,67	0,72
<i>Vantanea compacta</i>	1	1,67	0,0325	1	6,67	0,72

“Quadro 5, conclusão”

<i>Espécie</i>	N	DA	DoA	P	FA	VI
<i>Tibouchina estrellensis</i>	1	1,67	0,0193	1	6,67	0,68
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1	1,67	0,0097	1	6,67	0,64
<i>Solanum crinitum</i>	1	1,67	0,0094	1	6,67	0,64
<i>Calyptanthes widgreniana</i>	1	1,67	0,0083	1	6,67	0,64
<i>Casearia arborea</i>	1	1,67	0,0055	1	6,67	0,63
<i>Xylosma prockia</i>	1	1,67	0,0036	1	6,67	0,62
<i>Miconia cinerascens</i>	1	1,67	0,0033	1	6,67	0,62
Total	647	1078,33	27,9768	221	1473,33	3000

4.6 Comparações entre altitudes

4.6.1 Composição de espécies

Na comunidade em geral, com o aumento das cotas de altitude, verificou-se aumento da quantidade de plantas epífitas, como musgos, bromélias e orquídeas, além de grandes clareiras de bambus, que aparecem acima da cota de 1800 m de altitude.

Com a elevação altitudinal têm-se um aumento de importância em relação ao número de espécies das famílias Solanaceae e Symplocaceae e a diminuição de espécies das famílias Annonaceae, Apocynaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Lythraceae, Salicaceae, Sapindaceae e Vochysiaceae (Quadro 7; Gráfico 16).

Pela distribuição das famílias (Quadro 6), percebe-se que algumas famílias ocorrem nas cotas mais baixas (Apocynaceae, Araucariaceae, Bignoniaceae, Clusiaceae, Cordiaceae, Fabaceae, Lythraceae, Malvaceae, Moraceae, Peraceae, Phytolaccaceae, Sapindaceae, Sapotaceae e Vochysiaceae) e outras apenas nas cotas mais altas (Ericaceae, Humiriaceae, Nyctaginaceae, Olacaceae, Opiliaceae, Sabiaceae).

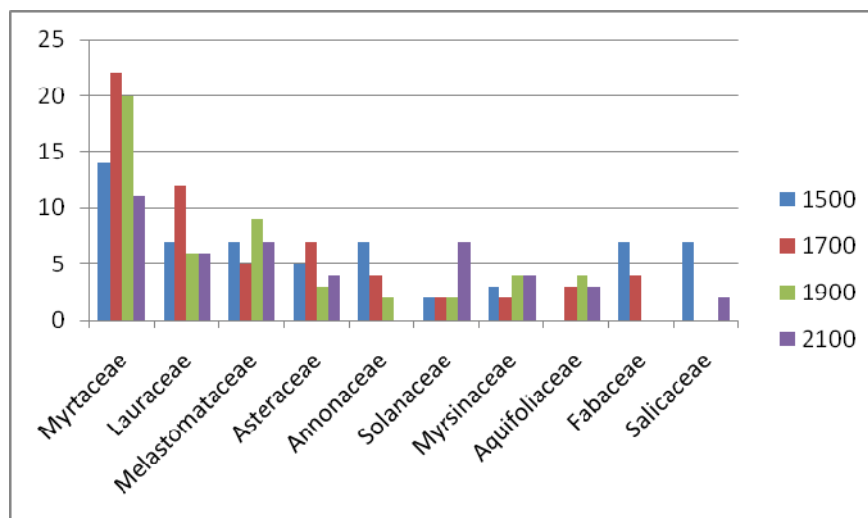


Gráfico 16 Distribuição das famílias com maior número de espécies ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Quadro 6 Distribuição das famílias com seus respectivos número de espécies ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Família	1500	1700	1900	2100
Annonaceae	7	4	2	
Apocynaceae	2	2		
Aquifoliaceae		3	4	3
Araliaceae		1	1	
Araucariaceae		1		
Asteraceae	5	7	3	4
Bignoniaceae	2	4		
Cardiopteridaceae	1	1	1	1
Celastraceae	2	3	3	1
Clethraceae	1	1	1	1
Clusiaceae	1			
Cordiaceae		1		
Cunoniaceae	1		1	1

“Quadro 6, continua”

Família	1500	1700	1900	2100
Cyatheaceae	1	2	1	
Elaeocarpaceae	1	1	1	
Ericaceae			1	1
Euphorbiaceae	2	2	1	1
Fabaceae	7	4		
Humiriaceae				1
Lamiaceae	3	1	2	
Lauraceae	7	12	6	6
Lythraceae	1	2		
Malpighiaceae		1	1	
Malvaceae	1			
Melastomataceae	7	5	9	7
Meliaceae	1	1	1	1
Monimiaceae	1	2	1	1
Moraceae	1			
Myrsinaceae	3	2	4	4
Myrtaceae	14	22	20	11
Nyctaginaceae			1	
Ochnaceae		2	1	1
Olacaceae			1	
Ophiaceae			1	
Peraceae	1	1		
Phytolaccaceae	1			
Proteaceae	1	2	4	2
Rhamnaceae		1	1	1
Rosaceae	1	1	1	1
Rubiaceae	5	4	4	2
Rutaceae	1	4	2	
Sabiaceae			1	1
Salicaceae	7			2
Sapindaceae	3	1		
Sapotaceae	1	1		
Solanaceae	2	2	2	7
Symplocaceae	2	3	3	4

“Quadro 6, conclusão”

Família	1500	1700	1900	2100
Thymelaeaceae	2	2	3	1
Vochysiaceae	2	3		
Winteraceae	1	1	1	1

Quadro 7 Distribuição das espécies com seus respectivos números de indivíduos ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Espécie	1500	1700	1900	2100
ANNONACEAE	86	60	10	
<i>Annona cacans</i> Warm.	24	2	1	
<i>Gutteria australis</i> A.St.-Hil.	32	56	9	
<i>Gutteria nigrescens</i> Mart.	3			
<i>Gutteria pogonopus</i> Mart.	1			
<i>Annona dolabripetala</i> (Raddi) H.Rainer	1	1		
<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	8			
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	17	1		
APOCYNACEAE	58	20		
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	32	13		
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	26	7		
AQUIFOLIACEAE		64	73	10
<i>Ilex affinis</i> Gardner			1	
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek		45	58	1
<i>Ilex dumosa</i> Reissek				7
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.		16	12	2
<i>Ilex sapotifolia</i> Reissek			2	
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek		3		
ARALIACEAE		6	1	
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi		6	1	
ARAUCARIACEAE		7		
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze		7		
ASTERACEAE	45	29	13	27

“Quadro 7, continua”

<i>Espécie</i>	1500	1700	1900	2100
<i>Baccharis oblongifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	8			
<i>Baccharis serrulata</i> DC.	3	1		4
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	15	6	1	
<i>Dasyphyllum tomentosum</i> (Spreng.) Cabrera	8			
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera		1		
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	11	17		
<i>Morithamnus ganophyllus</i> (Mattf. ex Pilg.) R.M.King & H.Rob.				10
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker			2	
<i>Piptocarpha macropoda</i> Baker		1	10	12
<i>Vernonanthura diffusa</i> Less		2		
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.		1		
<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.				1
BIGNONIACEAE	4	13		
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	2	1		
<i>Handroanthus catarinensis</i> (A.H.Gentry) S.O.Grose		8		
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.		2		
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	2	2		
CARDIOPTERIDACEAE	17	1	4	2
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	17	1	4	2
CELASTRACEAE	7	74	12	10
<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek		28	5	10
<i>Maytenus glazioviana</i> Loes	1			
<i>Maytenus robusta</i> Reissek		24	6	
<i>Maytenus salicifolia</i> Reissek	6	22	1	
CLETHRACEAE	8	20	10	25
<i>Clethra scabra</i> Pers.	8	20	10	25
CLUSIACEAE	1			
<i>Tovomita paniculata</i> (Spreng.) Cambess.	1			
CORDIACEAE		1		
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.		1		
CUNONIACEAE	1		26	4

“Quadro 7, continua”

<i>Espécie</i>	1500	1700	1900	2100
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	1		26	
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl				4
CYATHEACEAE	1	10	7	
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin		1		
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	1	9	7	
ELAEOCARPACEAE	8	1	2	
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	8	1	2	
ERICACEAE			1	2
<i>Agarista eucalyptoides</i> (Cham. & Schltld.) G.Don			1	2
EUPHORBIACEAE	21	17	7	39
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.		14		
<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.			7	39
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	20	3		
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	1			
FABACEAE	105	16		
<i>Dalbergia villosa</i> (Benth.) Benth.	77	10		
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	3			
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	2			
<i>Inga platyptera</i> Benth.		1		
<i>Inga vera</i> Willd.		4		
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J.W.Grimes	2			
<i>Machaerium nycitans</i> (Vell.) Benth.	12			
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	8			
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1			
<i>Tachigali rugosa</i> (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly		1		
HUMIRIACEAE				1
<i>Vantanea compacta</i> (Schnizl.) Cuatrec.				1
LAMIACEAE	6	2	2	
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D.Jackson	2	2	1	
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke			1	
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	1			

“Quadro 7, continua”

<i>Espécie</i>	1500	1700	1900	2100
<i>Vitex polygama</i> Cham.	3			
LAURACEAE	12	38	28	31
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.			1	
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.			8	
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	1	4	13	3
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	2			
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees		12		3
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	1	1		
<i>Nectandra nitidula</i> Nees	2	3		
<i>Ocotea bicolor</i> Vattimo-Gil		1		
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez			2	
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	1	1	2	
<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez				15
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez		3		
<i>Ocotea laxa</i> (Nees) Mez	1	1		
<i>Ocotea minarum</i> (Nees) Mez		1	2	
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer				1
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	4	9		1
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez		1		
<i>Persea major</i> L.E.Kopp		1		
<i>Persea willdenowii</i> Kosterm.				8
LYTHRACEAE	10	8		
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.		2		
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	10	6		
MALPIGHIACEAE		1	5	
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.		1	5	
MALVACEAE	1			
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	1			
MELASTOMATACEAE	76	180	151	56
<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.			1	28
<i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray) Cogn.				5

“Quadro 7, continua”

Espécie	1500	1700	1900	2100
<i>Leandra quinquedentata</i> (DC.) Cogn.			2	
<i>Miconia castaneiflora</i> Naudin	5	60	9	17
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.				1
<i>Miconia corallina</i> Spring			2	
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana (branca)		1		
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin			10	2
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	4			
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Triana	11	72	83	2
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	47	45	24	
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.			1	
<i>Miconia urophylla</i> DC.	3			
<i>Tibouchina estrellensis</i> (Raddi) Cogn.	5	2	19	1
<i>Tibouchina fothergillae</i> (DC.) Cogn.	1			
MELIACEAE	24	29	48	13
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	24	29	48	13
MONIMIACEAE	3	10	2	4
<i>Macropeplus dentatus</i> (Perkins) I.Santos & Peixoto		3		4
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	3			
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.		7	2	
MORACEAE	3			
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	3			
MYRSINACEAE	116	109	99	47
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	1	15	1	23
<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.	3		1	2
<i>Myrsine lineata</i> (Mez) Imkhan.			4	19
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	112	94	93	3
MYRTACEAE	249	594	434	233
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	4	5	1	1
<i>Calyptanthes brasiliensis</i> Spreng.		1	55	1
<i>Calyptanthes clusiifolia</i> O.Berg			2	
<i>Calyptanthes widgreniana</i> O.Berg		14	2	1

“Quadro 7, continua”

<i>Espécie</i>	1500	1700	1900	2100
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	1			
<i>Eugenia dodonaeifolia</i> Cambess.	12		8	
<i>Eugenia florida</i> DC.	1	1	24	
<i>Eugenia neomyrtifolia</i> Sobral		2		
<i>Eugenia widgrenii</i> Sonder ex O.Berg			3	
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.			1	2
<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	2			
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D.Legrand & Kausel	30	50	90	76
<i>Myrceugenia rufescens</i> (DC.) D.Legrand & Kausel		26	8	118
<i>Myrcia amazonica</i> DC.	1	43		
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		2	2	5
<i>Myrcia obovata</i> (O.Berg) Nied.	2	6		
<i>Myrcia ovalifolia</i> (O. Berg) Kiaersk		5	3	
<i>Myrcia pulchra</i> (O.Berg) Kiaersk.		7	1	
<i>Myrcia retorta</i> Cambess.		5	3	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	79	79	89	5
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	8	4		
<i>Myrcia venulosa</i> DC.		20	6	
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg		1		
<i>Myrciaria pallida</i> O. Berg				7
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg		11		
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	64	40	84	5
<i>Psidium rufum</i> DC.			4	
<i>Siphoneugena densiflora</i> O.Berg	8	104	16	
<i>Siphoneugena kiaerskoviana</i> (Burret) Kausel	10			
<i>Siphoneugena reitzii</i> D.Legrand		2		
<i>Siphoneugena widgreniana</i> O.Berg	27	166	32	12
NYCTAGINACEAE			1	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz			1	
OCHNACEAE		43	10	6
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.		4		

“Quadro 7, continua”

<i>Espécie</i>	1500	1700	1900	2100
<i>Ouratea floribunda</i> Engl.				6
<i>Ouratea semiserrata</i> (Mart. & Nees) Engl.		39	10	
OLACACEAE			1	
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke			1	
OPILIACEAE			1	
<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.			1	
PERACEAE	1	1		
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1	1		
PHYTOLACCACEAE	1			
<i>Seguiera langsdorffii</i> Moq.	1			
PROTEACEAE	60	90	99	21
<i>Euplassa organensis</i> (Gardner) I.M.Johnst.			3	
<i>Euplassa legalis</i> (Vell.) I.M.Johnst.			1	
<i>Roupala montana</i> Aubl.	60	32	1	3
<i>Roupala meisneri</i> Sleumer		58	94	18
RHAMNACEAE		1	1	2
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.		1	1	2
ROSACEAE	21	21	88	13
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	21	21	88	13
RUBIACEAE	29	291	67	5
<i>Chomelia brasiliana</i> A.Rich.	10			
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze		4	1	2
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	9			
<i>Psychotria sellowiana</i> (DC.) Müll.Arg.	1	9	5	
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	2	141	51	3
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	7	137	10	
RUTACEAE	2	6	2	
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.		3	1	
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.		1	1	
<i>Zanthoxylum monogynum</i> A.St.-Hil.	2	1		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		1		

“Quadro 7, continua”

<i>Espécie</i>	1500	1700	1900	2100
SABIACEAE			1	1
<i>Meliosma sinuata</i> Urb.			1	1
SALICACEAE	111			2
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.				1
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	11			
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	5			
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	42			
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	25			
<i>Casearia ulmifolia</i> Vahl	2			
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	1			
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	25			1
SAPINDACEAE	10	9		
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	2			
<i>Cupania paniculata</i> Cambess.	2			
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	6	9		
SAPOTACEAE	4	3		
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	4	3		
SOLANACEAE	7	7	9	40
<i>Cestrum laevigatum</i> Schtdl.	1	3	5	3
<i>Solanum asperum</i> Rich.				5
<i>Solanum bullatum</i> Vell.				14
<i>Solanum crinitum</i> Lam.				1
<i>Solanum leucodendron</i> Sendtn.				8
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	6	4	4	2
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.				7
SYMPLOCACEAE	9	8	15	28
<i>Symplocos affinis</i> Hort. ex Pasq.		1	11	14
<i>Symplocos celastrinea</i> Mart. ex Miq.	3	2	3	4
<i>Symplocos insignis</i> Brand				4
<i>Symplocos itatiaiae</i> Wawra			1	6
<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.	6	5		

“Quadro 7, conclusão”

Espécie	1500	1700	1900	2100
THYMELAEACEAE	11	41	9	5
<i>Daphnopsis brasiliensis</i> Mart. & Zucc.	2	24	6	
<i>Daphnopsis coriacea</i> Taub.			1	5
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	9	17	2	
VOCHYSIACEAE	74	8		
<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.		1		
<i>Vochysia magnifica</i> Warm.	1	2		
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	73	5		
WINTERACEAE	1	6	11	20
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	1	6	11	20
Total geral	1203	1845	1250	647

4.6.2 Estrutura, riqueza e diversidade da comunidade

Analisando o comportamento populacional ao longo do gradiente das espécies com maiores valores de importância (Gráfico 17 e 18), observa-se que as espécies *Cabralea canjerana*, *Prunus myrtifolia*, *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Myrcia splendens* e *Myrsine umbellata* têm comportamento semelhante, tendo em vista que elas se distribuem ao longo de todas as cotas de altitude, com valores significativos na cota de 1500 m, caindo na cota de 1700 m e atingindo seu pico máximo de VI na cota de 1900 m, sendo indicadoras da cota de 1900 m. Outra espécie indicadora da cota de 1900 m, apresentando aí seu pico máximo, é *Roupala meisneri*, que tem comportamento diferente das espécies anteriores, pois se apresenta a partir da cota de 1700 m. Por outro lado, as espécies *Siphoneugena widgreniana* e *Psychotria vellosiana* têm maior importância na cota de 1700 m. O gênero *Myrceugenia* ganha importância a partir dos 1900 m, enquanto *Myrceugenia miersiana*, com representatividade em

todas as cotas, é indicadora da cota de 2100 m e *Myrceugenia rufescens* apresenta-se apenas na cota de 2100 m.

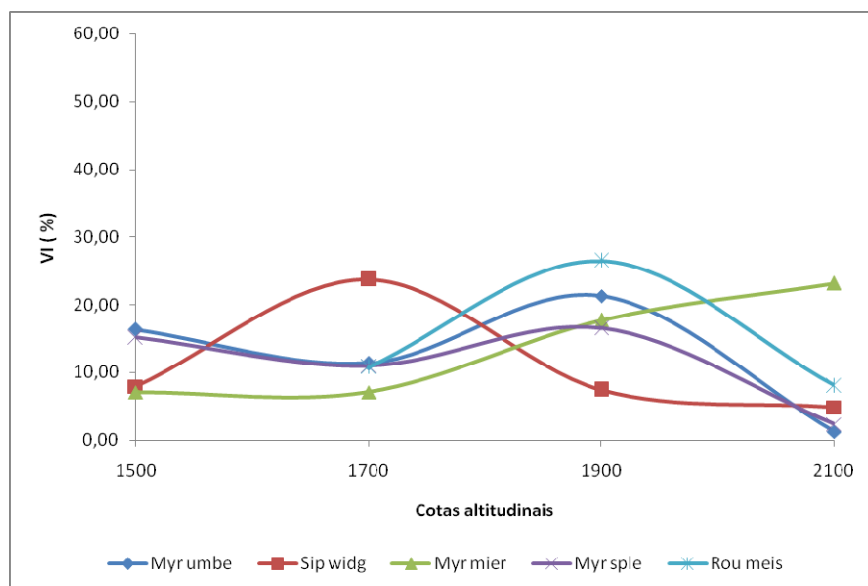


Gráfico 17 Distribuição das populações de cinco espécies do compartimento arbóreo ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais, com base em seu valor de importância. Legenda: Myr umbe – *Myrsine umbellata*; Sip widg – *Siphoneugena widgreniana*; Myr mier – *Myrceugenia miersiana*; Myr sple – *Myrcia splendens*; Rou rhom – *Roupala meisneri*.

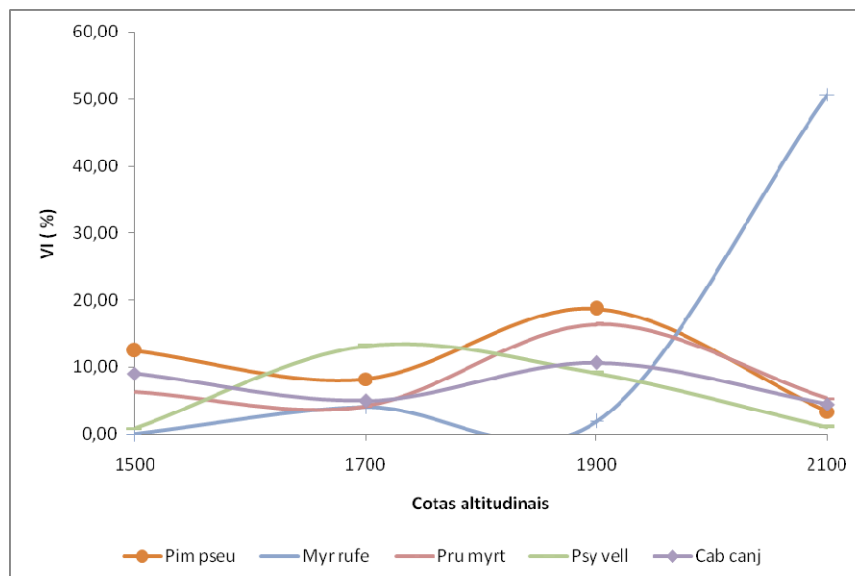


Gráfico 18 Distribuição das populações de cinco espécies do compartimento arbóreo ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais, com base em seu valor de importância. Legenda: Pim pseu – *Pimenta pseudocaryophyllus*; Myr rufe – *Myrceugenia rufescens*; Pru myrt – *Prunus myrtifolia*; Psy vell – *Psychotria vellosiana*; Cab canj – *Cabralea canjerana*.

Comparando as classes de altura entre as cotas de altitude, observa-se que a maioria dos indivíduos das classes menores está inserida nas cotas mais altas (Tabela 1), enquanto a maioria dos indivíduos da cota 1500 m (61,2%) e 1700 m (63,7%) estão entre a classe de 8-16 m, e a maioria dos indivíduos das cotas 1900 m (58,3%) e 2100 m (53,0%) está na classe de 4-12 m. No Gráfico 19, pode-se observar que a maioria dos indivíduos de 0 a 8 m está inserida na cota de 2100 m; contudo, observa-se que a maioria das árvores emergentes, com altura superior a 20 m, também está inserida na cota de 2100 m. Assim, não há um padrão claro da relação altitudinal com estatura da floresta, visto que a maioria das árvores de menor tamanho está nas maiores cotas e a maioria das árvores maiores também está nas maiores cotas. Assim, nas médias de altura para cada cota, tem-se a cota de 2100 m com maior valor (Tabela 1).

Tabela 1 Frequência de indivíduos (em porcentagem) por classe de altura e Média das alturas (m) para cada cota de altitude em uma de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Classes de altura	1500 m	1700 m	1900 m	2100 m
0-4	1,7	0,5	5,2	5,9
4-8	25,3	23,0	30,9	31,4
8-12	35,7	36,3	27,8	21,6
12-16	25,5	27,4	21,9	17,5
16-20	8,9	8,4	8,0	9,7
20-24	2,2	3,3	5,2	8,8
>24	0,8	1,1	1,0	5,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Média	10,5	10,9	10,4	11,3

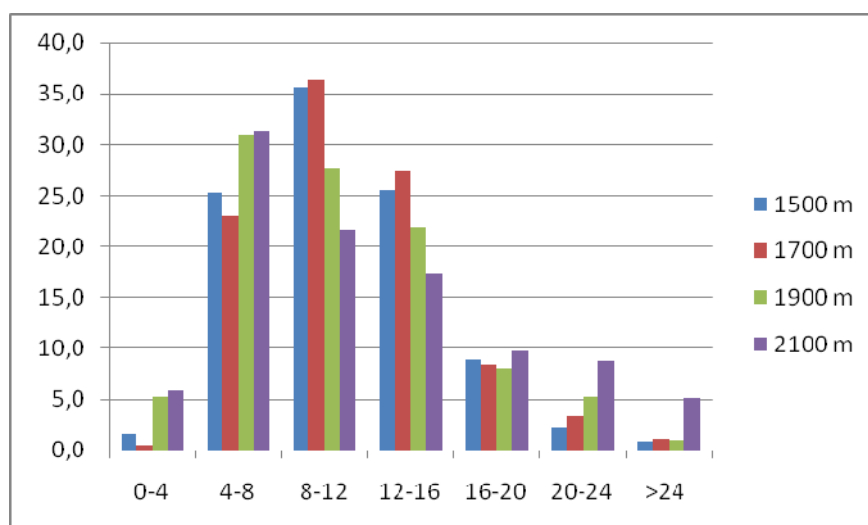


Gráfico 19 Frequência de indivíduos (em porcentagem) por classes de altura para diferentes cotas de altitude, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Para as classes de diâmetro, percebe-se a distribuição em J-reverso (ou exponencial negativa) para o total das classes e por cota de altitude (Tabela 2),

assegurando, assim, a sustentabilidade da floresta, pois muitas árvores com pequenos diâmetros demonstram elevada regeneração. Observa-se também que a maioria dos indivíduos de maior diâmetro está inserida na cota mais alta, de 2100 m, elevando a média diamétrica dessa cota acima das outras (Gráfico 20).

Tabela 2 Frequência de indivíduos arbóreos (em porcentagem) por classe de diâmetro e média diamétricas (cm) para diferentes cotas de altitude, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Classes	1500 m	1700 m	1900 m	2100 m	Todas as cotas
5-10	52,4	52,6	51,5	42,7	51,0
10-15	22,9	26,8	23,1	22,3	24,3
15-20	13,7	11,0	12,7	9,9	12,0
20-25	4,8	5,0	6,1	8,8	5,7
25-30	2,8	2,7	3,1	7,6	3,5
30-35	1,3	1,0	1,5	3,6	1,6
35-40	0,7	0,4	0,8	2,3	0,8
40-45	0,7	0,2	0,7	1,5	0,6
45-50	0,2	0,2	0,3	0,6	0,3
50-90	0,2	0,2	0,1	0,8	0,2
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Média	12,03	11,54	12,14	14,97	50,7

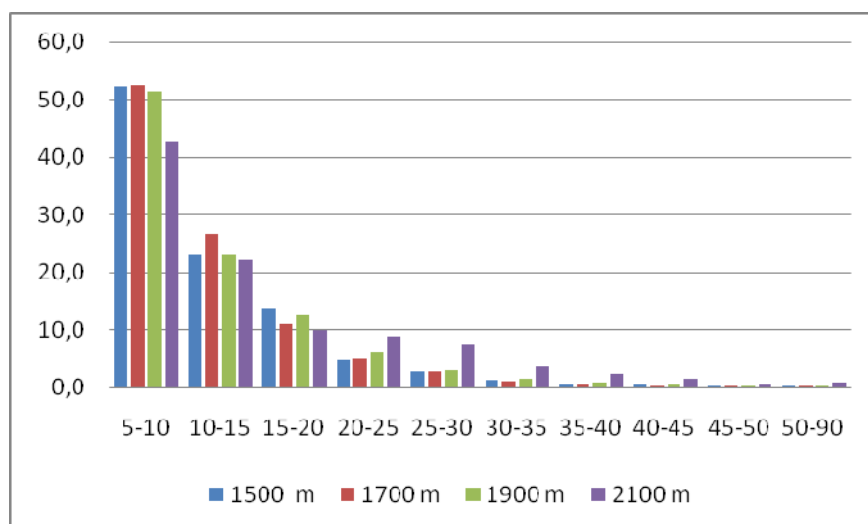


Gráfico 20 Frequência de indivíduos arbóreos (em porcentagem) por classe de diâmetro em diferentes cotas de altitude, em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Os resultados de riqueza, índice de diversidade de Shannon (H'), índice de equabilidade de Pielou (J'), número de indivíduos e riqueza de espécies estão representados abaixo na Tabela 3. Com a elevação da altitude, percebe-se uma diminuição da diversidade, o que é esperado para florestas de altitude. A riqueza, representada pelo número de espécies, e a abundância, têm comportamento parecido, com pequena elevação da cota de 1500 m para 1700 m e, a partir daí, o número de espécies e abundância diminui, tendo uma diminuição drástica na cota de 2100 m. Já os valores de equabilidade diferem muito pouco entre si, o que demonstra que não há dominância de espécies para nenhuma das cotas de altitude.

O índice de similaridade de Sorensen (Tabela 3) mostra que as cotas mais próximas são mais similares, como a cota de 1500 e 1700 m ($S_s = 0,56$), enquanto as cotas mais distantes apresentam baixa similaridade, como entre

1500 e 2100 m ($S_s = 0,29$); no entanto, o índice mostra baixas similaridades, o que indica uma alta diversidade beta no gradiente de altitude.

Tabela 3 Descritores estruturais, de riqueza e de diversidade, índice de similaridade de Sorensen, obtidos em levantamento ao longo das cotas de altitude de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais. Em que: N, abundância; D, densidade média por unidade amostral; AB, soma de área basal média por unidade amostral; NESP, riqueza de espécies; H' , índice de diversidade de Shannon; J' , equabilidade de Pielou. Diferentes letras correspondem a diferenças estatísticas significantes ($\alpha < 0,05$).

	Conjunto	1500	1700	1900	2100
1500		1	0,56	0,40	0,29
1700	Sorensen		1	0,59	0,41
1900				1	0,54
2100					1
N		4945	1203	1845	1250
D (ind./par)	-----	80,2 ^b ± 15,6	123 ^a ± 23,5	83,3 ^b ± 38,0	43,1 ^c ± 21,5
AB (m²/par)	-----	1,24 ^b ± 0,28	1,71 ^a ± 0,17	1,31 ^b ± 0,36	1,11 ^b ± 0,46
N_{ESP}	200	102	113	90	67
H'	4,20	3,79	3,75	3,49	3,40
J'	0,79	0,82	0,79	0,78	0,81

O teste de rarefação, no qual são apresentadas as curvas de espécies por número de indivíduos de cada cota, pode ser visto no Gráfico 21. Todas as curvas tendem à estabilização. Pode-se verificar que a diversidade na cota de 2100 m é menor que em todas as outras cotas, independentemente da amostragem. Já a cota de 1900 m apresenta-se em segundo lugar, sendo significativamente diferente a partir da amostragem de 300 indivíduos. Em terceiro lugar, está a cota de 1500 m, com diferença apenas a partir de 1000

indivíduos amostrados. Em último lugar, com maior diversidade, apresenta-se a cota de 1700 m. Assim, conclui-se que as cotas mais altas têm menores diversidades.

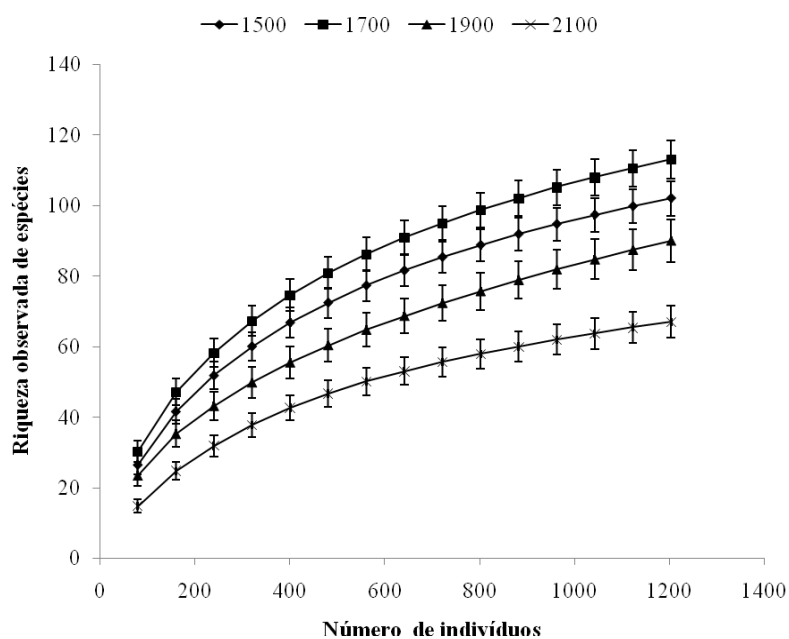


Gráfico 21 Curva de espécies por indivíduos de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

As ordenações por DCA exibiram claramente um gradiente existente entre as cotas de altitude, em que a composição de espécies difere-se com a elevação da altitude, confirmando novamente a alta diversidade beta na comunidade estudada. A DCA de presença e ausência de espécies (Figura 2) apresentou o eixo 1 com autovalor = 0,5608, um gradiente longo, ou seja, de alta substituição de espécies; porém, apresentou uma explicação de apenas 7,67%. Já

o eixo 2 apresentou um gradiente curto dado por um autovalor de 0,2562 e uma explicação de 3,50%, indicando que as variáveis florísticas utilizadas contêm muito ruído, ou seja, alta proporção de variância não explicada, o que é comum em dados de vegetação (TER BRAAK, 1987). Os escores das parcelas amostrais ao longo do eixo 1 apresentaram uma relação linear com o aumento da altitude ($Y = -708,37 + 0,4990\text{Alt}$; $R^2 = 0,8924$, $P = 0,0001$), confirmando-se que o gradiente formado na DCA está correlacionado com a localização das parcelas nas diferentes cotas de altitude.

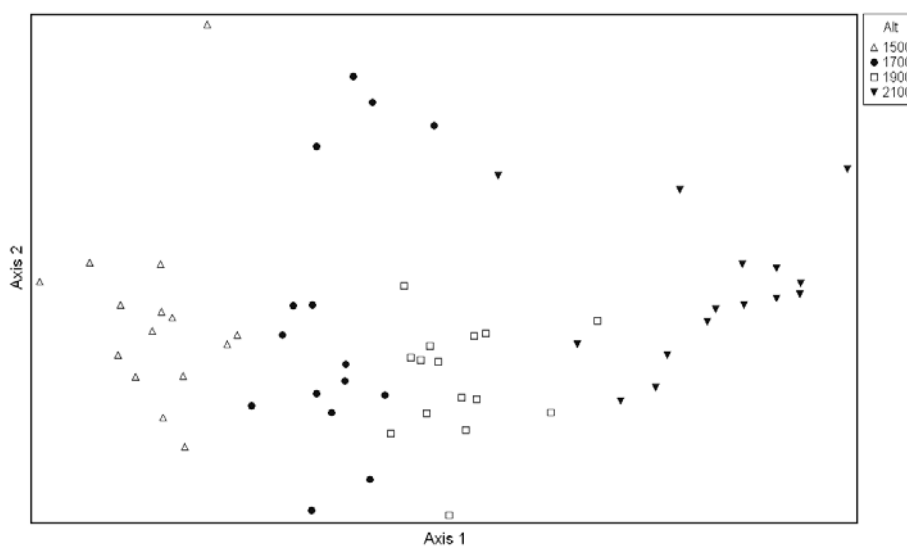


Figura 2 DCA para dados de presença-ausência de espécies arbóreas em quatro cotas de altitude em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Na DCA para dados de densidade (Figura 3), tem-se o eixo 1 com autovalor = 0,5654 (gradiente longo), com uma explicação de 8,71%, enquanto o eixo 2, com autovalor de 0,2632, apresenta uma explicação de 4,05%. Os

escores das parcelas amostrais ao longo do eixo 1 apresentaram uma relação linear com o aumento da altitude ($Y = -739,04 + 0,5122\text{Alt}$; $R^2 = 0,8901$, $P = 0,0001$).

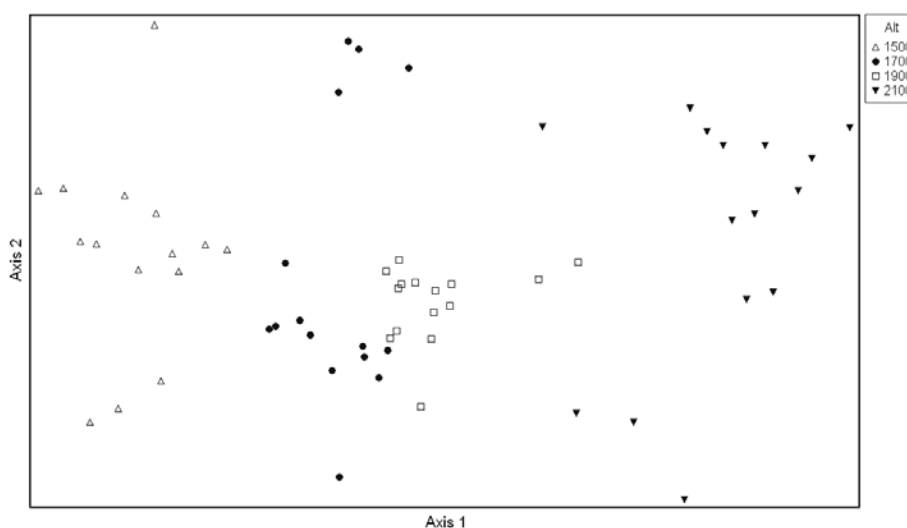


Figura 3 DCA para dados de densidade de espécies arbóreas em quatro cotas de altitude em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Na DCA para dados de área basal (Figura 4), tem-se o eixo 1 com autovalor = 0,7109, mostrando um gradiente longo, e explicando 7,8% da variação dos dados, enquanto o eixo 2 apresentou autovalor de 0,4047 e explicou 4,4% da variação. Os escores das parcelas amostrais ao longo do eixo 1 apresentaram uma relação linear com o aumento da altitude ($Y = -820,58 + 0,5985\text{Alt}$; $R^2 = 0,8443$, $P = 0,0001$).

Os valores obtidos de $F = 23,54$ e $P = 0,0002$ mostram que há diferenças significativas entre os valores de densidade média por unidade amostral, em que a diferença das médias de abundância foi significativa em

todas as cotas, menos entre a cota de 1500 m e 1900 m (Tabela 3).

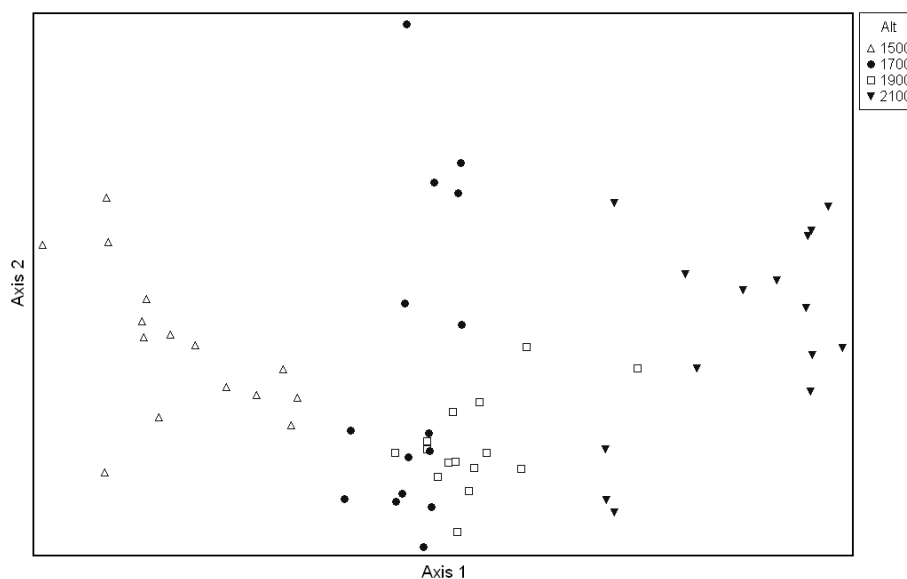


Figura 4 DCA para dados de área basal de espécies arbóreas em quatro cotas de altitude em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

Os valores obtidos de $F = 8,63$ e $P = 0,0002$ demonstram que há diferenças significativas entre valores de área basal média por unidade amostral. Porém, verificou-se que apenas a cota de 1700 m diferiu das outras cotas, apresentando um valor de área basal maior que as outras, além de um grande número de indivíduos (Tabela 3). Assim, no gráfico da DCA com dados de área basal (Figura 4), é a mudança de composição da vegetação que tem maior importância ao longo do eixo, visto que a diferença de soma de área basal é significativa somente na cota de 1700 m.

O dendrograma (Figura 5) reforçou a maior similaridade florística entre

as parcelas inseridas na mesma cota de altitude, sendo a cota de 2100 m a mais diferenciada, seguida pelo grupo de 1500 m, enquanto as cotas 1700 m e 1900 m apresentaram-se como as mais similares.

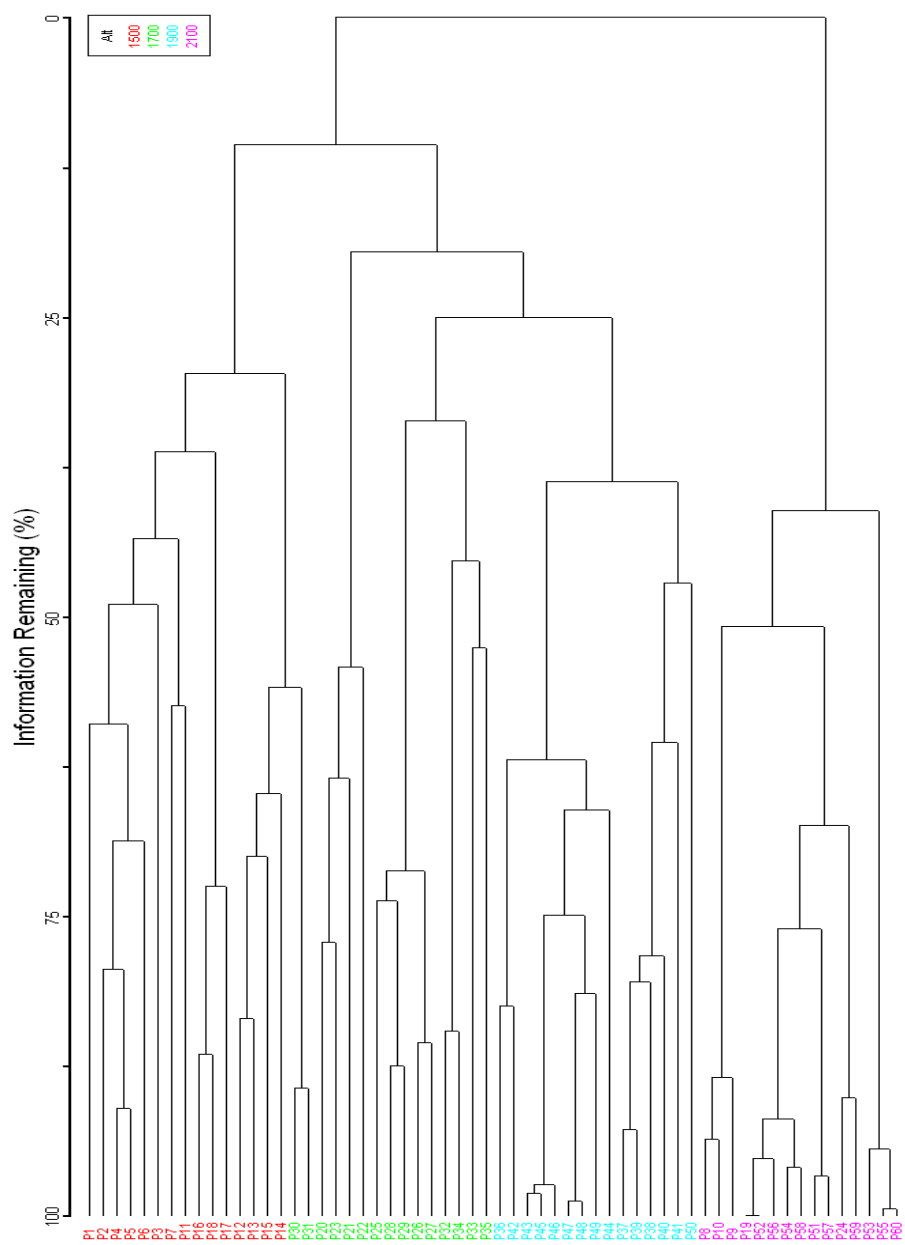


Figura 5 Dendrograma da afinidade florística, a partir das distâncias euclidianas, obtido pelo algoritmo de Ward, de 60 parcelas de amostragem da comunidade arbórea em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana, na Serra da Mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais.

5 DISCUSSÃO

Algumas famílias com importância significativa em relação ao número de espécies, como Myrtaceae, Melastomataceae, Aquifoliaceae e Symplocaceae, são consideradas por Webster (1995) como características de florestas nebulares dos Neotrópicos. Os gêneros registrados, como *Drymis*, *Weinmannia*, *Clethra*, *Meliosma*, *Ilex*, *Cyathea*, *Miconia*, *Prunus*, *Roupala* e *Rhamnus*, também são considerados diagnósticos de florestas nebulares neotropicais por Webster (1995). Os gêneros *Miconia*, *Eugenia*, *Ocotea*, *Myrcia*, *Mollinedia*, *Inga*, *Solanum*, *Tibouchina*, *Psychotria*, *Maytenus*, *Marlierea*, *Myrsine*, *Myrceugenia*, *Casearia*, *Machaerium*, *Rudgea* e *Symplocos* também foram registrados por Oliveira Filho e Fontes (2000) como característicos das florestas de altitude do Sudeste brasileiro. Em estudo do gradiente altitudinal no extremo sul da Serra da Mantiqueira, entre 1150 m e 1650 m de altitude, Yamamoto (2009) também encontrou como gêneros mais ricos *Eugenia*, *Ocotea*, *Ilex*, *Maytenus*, *Myrcia* e *Myrsine*.

Gentry (1995), em seu estudo de 36 áreas nos Andes, cita as famílias Lauraceae, seguida por Melastomataceae e Rubiaceae, como as mais ricas na elevação entre 1500 m e 2500 m. Para elevação entre 2500 e 3000 m, o autor também cita Lauraceae como família mais importante, seguida por Melastomataceae e Asteraceae. Bertonecello (2009), em seu estudo de gradiente altitudinal na Serra do Mar, também indicou as famílias Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Melastomataceae como as mais ricas em número de espécies para o total da área estudada. Yamamoto (2009) cita Myrtaceae, Fabaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Solanaceae, Asteraceae e Verbanaceae como famílias mais ricas em seu gradiente de estudo. Lacerda

(2001), em seu estudo na Serra do Mar, entre 2 e 1000 m de altitude, cita Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Sapotaceae. No presente estudo, encontraram-se, em ordem decrescente de riqueza, as famílias Myrtaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Asteraceae, Fabaceae, Salicaceae, Annonaceae, Solanaceae, Aquifoliaceae e Rubiaceae, mostrando similaridade com as demais florestas de altitude do Brasil e Neotrópicos. Observa-se também que alguns padrões observados na área de estudo são típicos das florestas nebulares tropicais, como a grande presença de bambus e plantas epífitas, como bromélias, musgos e orquídeas (BUBB, 2004; STADTMÜLLER, 1987; FONTES, 1997; GERALD, 2008; CARVALHO, 2005).

A família mais rica, Myrtaceae, também foi apontada como a mais rica em outras áreas de Florestas Atlânticas de altitude do Sudeste (OLIVEIRA FILHO; FONTES 2000), na Serra do Mar (BERTONCELLO 2009; LACERDA, 2001) e na Serra da Mantiqueira (PEREIRA et al., 2006; FRANÇA; STEHMANN, 2004; FONTES, 1997; SANTANA, 2009; YAMAMOTO, 2009; MEIRELLES et al., 2008).

Em Itamonte, encontrou-se um resultado similar ao exposto por Oliveira-Filho e Fontes (2000); porém, para uma escala regional, ou seja, foi encontrada uma diminuição do número de espécies, nas altitudes maiores, das famílias Fabaceae, Moraceae, Annonaceae, Apocynaceae, e Bignoniaceae e um aumento do número de espécies da família Solanaceae. A perda de importância da família Fabaceae, com a elevação altitudinal, também foi verificada por outros autores (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; BERTONCELLO, 2009; GENTRY, 1995; FONTES, 1997; YAMAMOTO, 2009; FRANÇA; STEHMANN, 2004; MEIRELES et al., 2008).

Em um estudo realizado em uma floresta ombrófila densa altomontana na Serra da Mantiqueira, em Camanducaia, a 1900 m de altitude, França e

Stehmann (2004) registraram no levantamento fitossociológico 58 espécies e 29 famílias. As famílias com maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae (11), Solanaceae (6), Lauraceae (4), Rubiaceae (3), Symplocaceae (3) e Asteraceae (3). Também na Serra da Mantiqueira, Meireles et al. (2008) estudaram um curto gradiente altitudinal, entre 1820 m a 1940 m, e encontraram 64 espécies e 26 famílias, em que a família Myrtaceae destacou-se pela maior riqueza (15), seguida por Asteraceae (6), Lauraceae e Aquifoliaceae (5), Melastomataceae, Solanaceae e Cunoniaceae (3). Todas as famílias acima estão entre as mais ricas para cada cota altitudinal estudada em Itamonte, excetuando-se a família Cunoniaceae. A 1900 m, em Itamonte, foram encontradas 90 espécies pertencentes a 34 famílias e, dentre essas, destacou-se a família Myrtaceae (20), seguida de Melastomataceae (9), Lauraceae (6), Aquifoliaceae, Myrsinaceae, Proteaceae e Rubiaceae (4 cada).

França e Stehmann (2004) encontraram, em Camanducaia (1900 m), com o maior IVI, a espécie *Ocotea lancifolia* (42,88%), dominante na área, mas não presente em Itamonte; em segundo lugar, *Cabralea canjerana* (29,52%) está presente em todas as cotas altitudinais de Itamonte, tendo seus maiores VI em 1900 m (10,61%) e 1500 m (9,01%); em terceiro lugar, *Psychotria vellosiana* (22,95%), também em todas as cotas em Itamonte, com seu pico em 1700 m (13,12%), sendo aí a terceira espécie de maior VI, ocorrendo também a 1900 m (9,07%); em quarto *Myrcia fallax* (18,80%), neste trabalho descrita como *Myrcia splendens* e com seu valor máximo em 1900 m (16,52%) e 1500 m (15,13%); em quinto lugar, *Drymis brasiliensis* (18,16%), com seu maior valor, neste trabalho, na cota de 2100 m (12,21%) e 1900 (2,50%); em sexto lugar, *Myrsine umbellata* (16,6%), aqui com seu máximo valor na cota de 1900 m (21,27%) e 1500 m (16,32%). Assim, comparando-se as espécies com maiores VI, a área estudada em Camanducaia, a 1900 m, assemelha-se mais à cota de 1900 m em Itamonte; porém, em Camanducaia, obteve-se um menor índice de

diversidade de Shannon (2,9 nats/ind), marcado por uma riqueza menor e uma dominância de espécies representada pelo índice de equabilidade de Pielou de 0,71. Esses mesmos autores citam que a mata estudada provavelmente encontra-se um pouco abaixo da altitude que limita a dominância da vegetação florestal na Serra da Mantiqueira, mas neste trabalho levantou-se a vegetação florestal na cota de 2100 m, observando-se ainda ser visível a faixa de vegetação florestal até os 2200 m de altitude, sendo a cota de 2100 até o presente momento a cota mais alta com levantamento fitossociológico do Brasil.

Meireles et al. (2008), em Monte Verde, entre 1820 e 1940 m, obtiveram com maior IVI as árvores mortas, não contabilizadas neste estudo; em segundo lugar, o autor cita *Pimenta pseudocaryophyllus* (24,59%); em Itamonte a espécie apresentou o terceiro maior VI na cota de 1900 m (18,74%); em terceiro lugar, *Roupala meisneri* (19,98%) que, em Itamonte, teve seu pico em 1900 m (26,50%), sendo a espécie com maior VI nessa cota; em terceiro lugar, *Drimys brasiliensis* (18,57%), neste estudo encontrada na cota de 2100 m (12,21%); e em quarto lugar a espécie *Miconia cinerascens* (14,68%), em Itamonte, em último lugar de VI, apresentando-se com apenas um indivíduo na cota de 2100 m, com 0,62%. Assim, verifica-se a similaridade florística dessas duas áreas para a mesma cota de altitude, e uma similaridade também com a cota de 2100 m.

Um estudo realizado por Carvalho et al. (2005), em Bocaina de Minas, variando a altitude entre 1210 e 1360 m, apresentou como as famílias mais ricas, Melastomataceae e Myrtaceae, com 20 espécies cada uma, seguidas de Fabaceae e Lauraceae (16 cada), Annonaceae (12), Solanaceae (11), Euphorbiaceae (10), Asteraceae (9) e Cyatheaceae e Rubiaceae (7 cada). O autor cita as espécies com maior valor de cobertura (VC), em primeiro lugar, *Vochysia magnífica*, que em Itamonte teve pouca representatividade, apresentando seu pico de VC na cota de 1700 m; em segundo lugar, *Psychotria vellosiana*, em Itamonte, com maior VC

na cota de 1700 m e, em seguida, a 1900 m; em terceiro lugar *Lamanonia ternata*, neste estudo como maior valor a 1900 m; e em quarto lugar, *Alchornea triplinervia*, com sua ocorrência em Itamonte apenas a 1700 m. Aparentemente essa área em Bocaina de Minas se parece mais com as cotas de 1700 e 1900 m em Itamonte, superiores em altitude, condizendo com a classificação que o autor faz da área como Floresta Ombrófila Altomontana, que contraria a classificação de Veloso et al. (1991), mas não a de Oliveira-Filho (2009).

Santana (2010) estudou uma área de candeial, ou seja, uma área com monodominância de *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish (candeia), na mesma localidade deste estudo, a 1500 m de altitude, onde encontraram-se, em 0,6 ha, 67 espécies pertencentes a 51 gêneros e 30 famílias. A família mais rica foi Myrtaceae (12 espécies), seguida de Melastomataceae e Fabaceae (6 cada uma), Asteraceae (5), Lauraceae (4), Salicaceae e Symplocaceae (3 cada uma), e o índice de diversidade de Shannon e o de equabilidade de Pielou foram de 3,21 nats.indivíduo⁻¹ e 0,76, respectivamente. O presente trabalho, nessa altitude, encontra 102 espécies de 64 gêneros e 37 famílias, destacando-se a família Myrtaceae (14 espécies), seguida de Annonaceae, Fabaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Salicaceae (7 cada), Asteraceae e Rubiaceae (5 cada). O índice de Shannon e o de equabilidade de Pielou foram de 3,79 nats.indivíduo⁻¹ e 0,82, respectivamente. Essa diferença na composição de espécies deve-se à formação monodominante, em que *E. erythropappus* ocupa o primeiro lugar em VI (39,25%), seguida de *Myrsine umbellata* (28,54%) e *Siphoneugena densiflora* (21,19%), enquanto, neste trabalho, *M. umbellata* destaca-se com maior VI (16,32%), seguida por *Dalbergia villosa* (15,75%) e *Myrcia splendens* (15,13%), sendo *E. erythropappus* pouco representativa, com VI de 2,59%. Estruturalmente, o candeial apresentou valores menores, com uma área basal de 26,24 m²/ha (versus 31,14 m²/ha neste estudo) e uma densidade de 1948,3 ind/ha (vs. 2005 ind/ha), em que 89,6% (vs. 89%) dos indivíduos encontraram-se nas

classes de 5 a 20 cm de DAP e 2,6% (vs. 3,1%) acima de 30 cm.

A área de 1700 m foi a mais diferenciada estruturalmente, com alta densidade e elevada área basal, mostrando-se as áreas a 1500 m e de 1900 m mais similares, o que não corresponde a um padrão contínuo com o aumento da altitude. Yamamoto (2009) encontrou um resultado similar na Serra da Mantiqueira, e Lacerda (2001), na Serra do Mar, enquanto Bertonecello (2009) encontrou uma mudança linear estrutural com a elevação altitudinal. Em Itamonte, observações *in situ* sugerem um estágio sucessional secundário a 1500 m, em que foi verificado grande número de brotações aparentemente advindas de corte seletivo de árvores.

A diversidade avaliada pelo índice de Shannon (4,20 nats/ind) para a floresta estudada em Itamonte é relativamente alta, comparada a outras áreas altomontanas estudadas com pouca variação altitudinal: 2,279 nats/ind encontrados por Portes, Galvão e Koehler (2001) em Quatro Barras, à cerca de 1300 m de altitude no Paraná; 2,9 nats/ind por França e Stehmann (2004), a 1900 m em Camanducaia. Porém, quando comparada a amostras em gradiente, torna-se evidente a influência da altitude no aumento da diversidade β : 3,28 nats/ind encontrados por Meireles et al. (2008); 4,15 por Carvalho et al. (2005); 4,53 por Bertonecello (2009); 4,34 por Yamamoto (2009); e 4,5 por Lacerda (2001).

Bertonecello (2009) verificou, em um gradiente de 820 m a 1270 m, uma diminuição na riqueza, na diversidade, na equabilidade, no número de indivíduos e no volume médio; e aumento na densidade arbórea. Lacerda (2001) também encontrou diminuição do número de indivíduos, porém não encontrou menor diversidade com a elevação altitudinal. Já no presente estudo, a riqueza e a diversidade também decrescem com a altitude (mas com riqueza a 1700 m superior à encontrada a 1500 m), a equabilidade pouco se diferencia, o número de indivíduos decresce apenas em 2100 m e a densidade não aumenta. Gentry

(1995) também encontrou esse padrão de diminuição de diversidade com o aumento da altitude em outras montanhas tropicais.

Oliveira-Filho e Fontes (2000) listaram as espécies indicadoras para as formações de altitude da Floresta Atlântica (Floresta Ombrófila e Semidecidual), sendo várias delas encontradas em Itamonte: *Byrsonima laxiflora*, *Calypttranthes clusiifolia*, *Casearia obliqua*, *Clethra scabra*, *Daphnopsis fasciculata*, *Drimys brasiliensis*, *Guatteria nigrescens*, *Heisteria silvianii*, *Leucochlorum incuriale*, *Maytenus glazioviana*, *Maytenus salicifolia*, *Mollinedia argyrogyna*, *Nectandra grandiflora*, *Nectandra nitidula*, *Ouratea semiserrata*, *Pimenta pseudocaryophyllus*, *Schefflera calva*, *Siphoneugena widgreniana*, *Solanum bullatum*, *Symplocos celastrinea*, *Weinmania pauliniaefolia*; Yamamoto (2009) cita *Annona sylvatica*, *Maytenus salicifolia* e *Vochysia magnífica* como espécies restritas às menores altitude do gradiente estudado (de 1150 a 1650 m), enquanto *Miconia cinerascens* ocorre nas áreas mais elevadas, o que também corresponde ao encontrado em Itamonte. No entanto, a área amostrada a 1500 m em Itamonte, diferentemente das outras cotas inventariadas, não apresenta uma clara similaridade de espécies com outras áreas da Serra da Mantiqueira de altitudes semelhantes. É provável que a zonação da vegetação esteja acima de uma cota crítica, a partir da qual os fatores ambientais mais “severos” forcem a seleção de espécies a seus habitats preferenciais.

A existência de zonas de vegetação em gradientes de altitude é causada, de acordo com Webster (1995), por uma interação complexa entre fatores bióticos e climáticos, causadores de heterogeneidade ambiental, que compõem um desafio para compreensão das florestas montanas. Por meio de uma análise de correspondência canônica entre variáveis ambientais e floras arbóreas, Oliveira-Filho e Fontes (2000) encontraram uma alta correlação entre o eixo de maior autovalor e a altitude considerada como variável ambiental síntese, enquadrando-a entre as três variáveis mais fortemente correlacionadas tanto em

nível de espécie, quanto gênero e família, sendo fortemente determinante na dissimilaridade florística do domínio atlântico, sendo as demais variáveis a distância do oceano e a distribuição de chuvas.

Meireles et al. (2008) observaram uma forte substituição de espécies ao longo de um gradiente de desnível relativamente curto, de 1820 m a 1940 m, cuja correspondente DCA ordenou as parcelas ao longo do primeiro eixo conforme sua posição ao longo do gradiente altitudinal, com um elevado autovalor associado. Bertonecello (2009), utilizando-se de análises multivariadas para comunidades arbóreas, encontrou dois grupos de vegetação, um composto pelas maiores altitudes, 1120 a 1270 m, e outro a 820 a 870 m, detectando uma mudança abrupta na composição da comunidade a 1120 m, acima da qual identificou a formação como Floresta Nebular, em substituição à floresta de encosta da Serra do Mar. Carvalho et al. (2005), em gradiente entre 1210 m e 1360 m, encontraram baixa substituição de espécies, predominando a variação na abundância, sendo essa correlacionada com a cota altitudinal. Já Yamamoto (2009) encontrou, entre 1150 e 1650 m, um gradiente altitudinal com uma mudança gradual na composição de espécies, visível apenas no eixo 2 de uma análise de correspondência, porém não conpíscua, sendo o maior separador da estrutura fitossociológica e da composição de espécies a face da serra, se Sudeste ou Nordeste. Esses resultados, somados aos aqui encontrados, indicam que a substituição das comunidades em florestas montanas (α , e, portanto, a diversidade β) são maiores nos gradientes altitudinais presentes nas maiores elevações. Além disso, a alta diversidade beta em um gradiente altitudinal a curto espaço indica uma provável preferência de habitat de muitas espécies e, de acordo com Young (1995), essas espécies restritas a gradientes estreitos, quando apresentam baixa dispersão, são mais preocupantes para a conservação devido à susceptibilidade ao estrangulamento genético de suas populações.

Em Itamonte, ficou evidente que a alta diversidade local se deve à alta

diversidade beta proporcionada pela variação ambiental ao longo do gradiente de altitude, entendida como uma variável complexa, ou seja, uma variável-síntese. Embora tenha correspondido ao padrão encontrado na literatura científica, de redução da diversidade ao longo do gradiente, chama a atenção o fato de essa alta diversificação ocorrer em uma variação de altitude de somente 600 m e distância horizontal de cerca de apenas 2 km, reforçando a importância das florestas altomontanas para a conservação da diversidade biológica.

6 CONCLUSÃO

Na floresta altomontana estudada em Itamonte, Minas Gerais, foi constatada uma forte mudança na composição de espécies arbóreas ao longo do gradiente de altitude amostrado, de 1500 m a 2100 m, confirmando a hipótese inicial de existência de uma alta diversidade β local. Já as mudanças na estrutura da vegetação mostraram-se menos perceptíveis. Comparados à literatura, infere-se pelos resultados, para as florestas montanas brasileiras, uma maior diversidade β nos gradientes altitudinais localizados nas maiores altitudes, em que ambientes mais “severos” condicionam uma maior especialização das espécies e, por consequência, o surgimento de seus habitats preferenciais. Neste trabalho, ressalta-se a importância das florestas altomontanas para a conservação da diversidade biológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRICH, M. et al. **A Global Directory of Tropical Montane Cloud Forests - Draft**. Cambridge: World Conservation Monitoring Centre, 1997. 268p.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.161, p. 105–121, out. 2009.

AYRES, M. **BioEstat**: aplicações nas áreas das ciências biológicas e médicas. Versão 5.0. Belém, Sociedade Civil Mamirauá, 2007.

BERTONCELLO, R. **A vegetação arbórea em um gradiente altitudinal no Morro do Cuscuzeiro, Ubatuba (SP)**: uma análise florística, fitossociológica e fitogeográfica. 2009. 93 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

BRASIL. Lei N° 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, 22 dez. 2006.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4.ed. Dubuque: W.M.C. Brown Publishers, 1997. 226p.

BRUIJNZEEL L.A. Hydrology of tropical montane cloud forests: A Reassessment. **Land Use and Water Resources Research**, Amsterdam, v.1, n.1, p.18, nov. 2001.

BUBB, P. et al. **Cloud Forest Agenda**. Cambridge: UNEP WCMC, 2004. Disponível em: <http://www.unepwcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/20.htm>. Acesso em: 8 out. 2009.

CARVALHO, D. A. et al. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 19, n. 1, p. 91-109, jul. 2005.

COLWELL, R. K. **EstimateS**: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. Connecticut: University of Connecticut, 2006.

DRUMMOND, G.M. et al. **Biodiversidade em Minas Gerais**: um atlas para sua conservação. 2 ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222p.

FLENLEY, J.R. Cloud forest, the Massenerhebung effect, and ultraviolet insolation. In: HAMILTON, L.S.; JUVIK, J.O.; SCATENA, F.N. (Eds.),

Tropical Montane Cloud Forests: Proceedings of an International Symposium. New York: Springer Verlag (Ecological Studies 110), 1995. p. 150 - 155.

FONTES, M. A. L. **Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual de Ibitipoca.** 1997. 50 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

FOSTER, P. The potential negative impacts of global climate change on tropical montane cloud forests. **Earth-Science Reviews**, Amsterdam, v. 55, n.1-2, pp. 73-106, mar. 2001.

FRANÇA, G. S.; STEHMANN, J. R. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma floresta altimontana no município de Camanducaia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 19-30, jan./mar. 2004.

GENTRY, A.H. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forests. In: CHURCHILL, S.P.; BALSLEV, H.; FORERO, E.; LUTEYN, J.L. (Eds.). **Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests.** In: NEOTROPICAL MONTANE FOREST BIODIVERSITY AND CONSERVATION SYMPOSIUM, New York, 1993. **Proceedings...** New York: The New York Botanical Garden, 1995. p. 103-126.

GEROLD, G.; SCHAWÉ, M.; BACH K.; Hydrometeorologic, Pedologic and Vegetation Patterns along an Elevational Transect in the Montane Forest of the Bolivian Yungas. **Erde**, Berlin, v. 139, n. 1-2, p. 141-168, sept. 2008.

HAMILTON, L.S.; JUVIK J. O.; F.N. SCATENA. The Puerto Rico Tropical Cloud Forest Symposium: Introduction and Workshop Synthesis. In: HAMILTON, L.S.; JUVIK, J.O.; SCATENA, F.N. (Eds.), **Tropical Montane Cloud Forests:** Proceedings of an International Symposium. New York: Springer Verlag, 1995. p. 1-23. (Série Ecological Studies, v.110).

HEMP, A. Climate change and its impact on the forests of Kilimanjaro. **African Journal of Ecology**, Malden, v. 47, p. 3-10, mar. 2009.

HILL, M.O.; GAUCH, H.G. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. **Vegetatio**, The Hague, v. 42, p. 47-58, oct. 1980.

LACERDA, M.S. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica. 2001. 123 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

MCCUNE, B.; MEFFORD M. J. **Multivariate Analysis of Ecological Data**. PC-ORD. Version 5.10. Oregon: MjM Software, 2006.

MEIRELES, L. D.; SHEPHERD, G. J.; KINOSHITA, L. S. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa alto-montana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 559-574, out./dez. 2008.

MITTERMEIER, R.A et al. **Hotspots revisited**: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. New York: CEMEX conservation international, 2004. 16 p.

MULLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York : John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 237-258, ago./dez. 2009.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. DE; FONTES, M.A.L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate I. **Biotropica**, Malden, v. 32, n. 4, p. 793-810, dec. 2000.

PANE, E. **Estudo hidrológico, hidrogeológico e geofísico no Município de Itamonte-MG**. 2001, 84 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas , 2001.

PEREIRA, I. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. DE; BOTELHO, S. A.; et al. Composição florística do compartimento arbóreo de cinco remanescentes florestais do maciço do Itatiaia, Minas Gerais e Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 1, p. 103-126, jan. 2006.

PORTES, M.C.G.O., GALVÃO, F. & KOEHLER, A. 2001. Caracterização florística e estrutural de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana do morro Anhangava, Quatro Barras, PR. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 31, n.1 e 2, p. 22-31, mar. 2001.

SAFFORD, H. DE F. Brazilian Páramos II. Macro- and mesoclimate of the *campos de altitude* and affinities with high mountain climates of the tropical Andes and Costa Rica, **Journal of Biogeography**, Malden, v. 26, p. 713–737, July 1999.

SALGADO- LABOURIAU, M.L. **A História Ecológica da Terra**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1994. 320 p.

SANTANA, G.C.DA. **Estrutura de uma floresta ombrófila densa montana com monodominância de dossel por *eremanthus erythropappus* (dc.) Macleish (candeia) na serra da mantiqueira, em Itamonte, Minas Gerais**. 2010. 39 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

SHMIDA, A.; WILSON, M.V. Biological determinants of species diversity. **Journal of Biogeography**, Malden, v.12, p. 1-20, jan.1985.

STADTMÜLLER, T. **Cloud Forests in the Humid Tropics**. A bibliographic review. Costa Rica: United Nations University, 1987. 67 p.

TABERELLI et. al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 132-138, jul. 2005.

TER BRAAK, C. J. F. Ordination. In: JONGMAN, R. H. G.; TER BRAAK, C. J. F.; VAN TONGEREN, O. F. R. **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 91-173.

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

WALTER, H. **Vegetação e zonas climáticas**. Tratado de ecologia global. São Paulo: EPU Ltda, 1986. 325 p.

WALTER, H. **Zonas de vegetación y clima**. Barcelona: Omega, 1977. 245p.

WEAVER, P.L. The Colorado and Dwarf Forests of Puerto Rico's Luquillo Mountains. In: LUGO, A.E.; LOWE, C. (eds.). **Tropical forests: management and ecology**. New York: Springer-Verlag, 1995. p.109-141. (Série Ecological Studies, v.112).

WEBSTER, G.L. The panorama of Neotropical Cloud Forests. In: CHURCHILL, S.P.; BALSLEV, H.; FORERO, E.; LUTEYN, J.L. (eds.). **Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests**. In: Neotropical montane forest biodiversity and conservation symposium, New

York, 1993. **Proceedings...** New York: The New York Botanical Garden, 1995. p.53-77.

WHITTAKER, R. H. Evolution and measurement of species diversity. **Taxon**, Vienna, v. 21, n. 2/3, p. 213–251, May 1972.

WHITTAKER, R.H. Direct gradient analysis: Results. In: WHITTAKER, R.H. (Ed.). **Ordination and classification of communities**. The Hague: Handbook of Vegetation Science, 1973. p. 9-31.

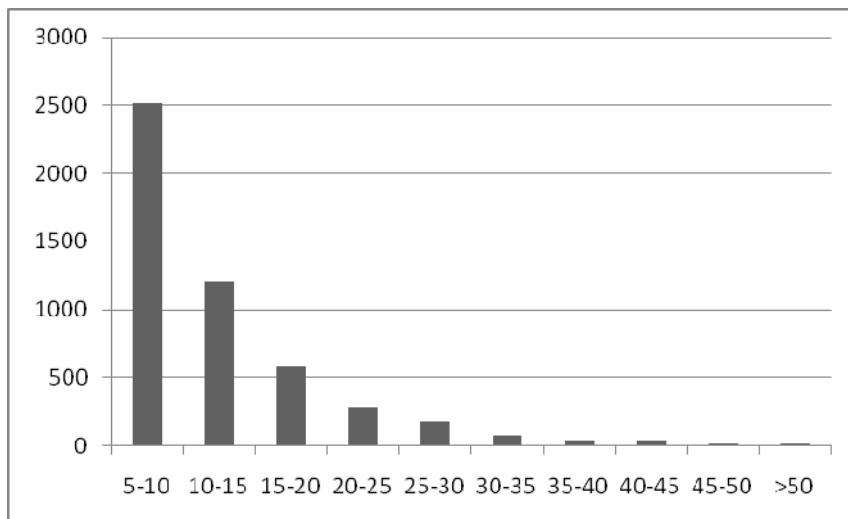
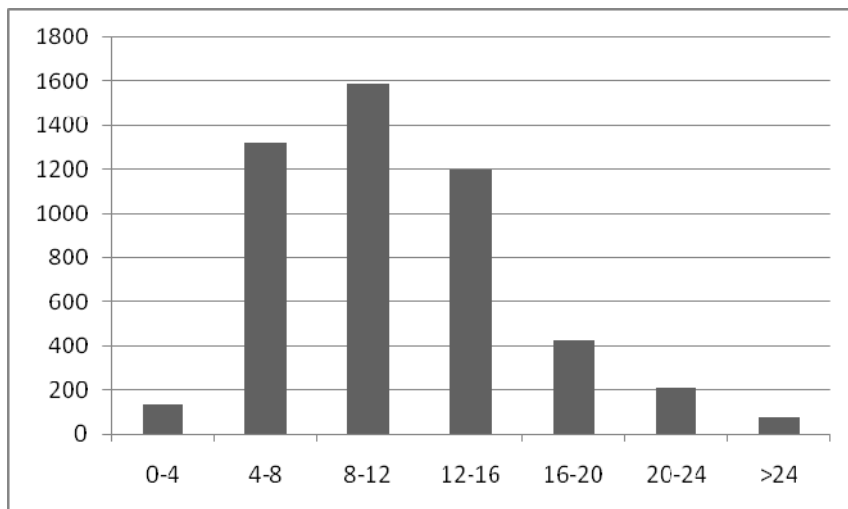
In: Handbook of Vegetation Science V. Ordination and Classification of Vegetation, ed. R. H. Whitt The Hague: Junk, pp. 9-31.

YAMAMOTO, L.F. **Florística e fitossociologia de espécies arbóreas ao longo de um gradiente altitudinal no extremo sul da da Serra da Mantiqueira (Serra do Lopo) – MG/SP**. 2009. 156 p. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

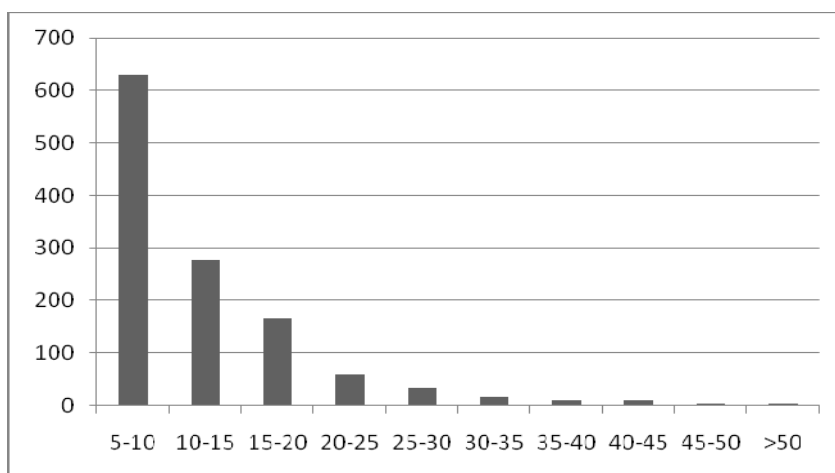
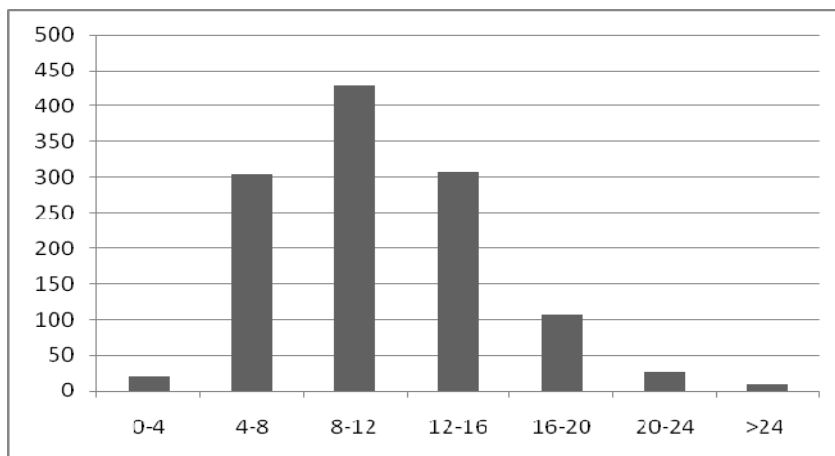
YOUNG, K.R. Biogeographical Paradigms Useful for the Study of Tropical Montane Forests and Their Biota. In: CHURCHILL, S.P.; BALSLEV, H.; FORERO, E.; LUTEYN, J.L. (Eds.). **Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests**. In: Neotropical montane forest biodiversity and conservation symposium, New York, 1993. **Proceedings...** New York: The New York Botanical Garden, 1995. p.79-87.

APÊNDICE

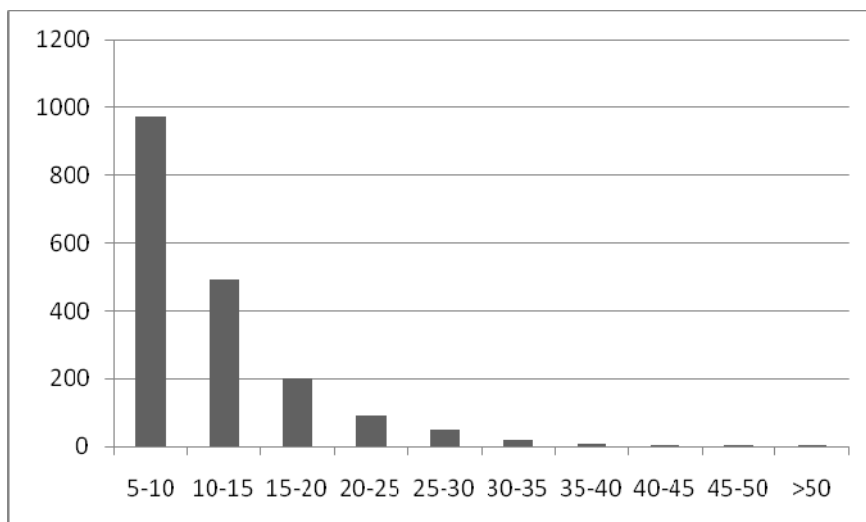
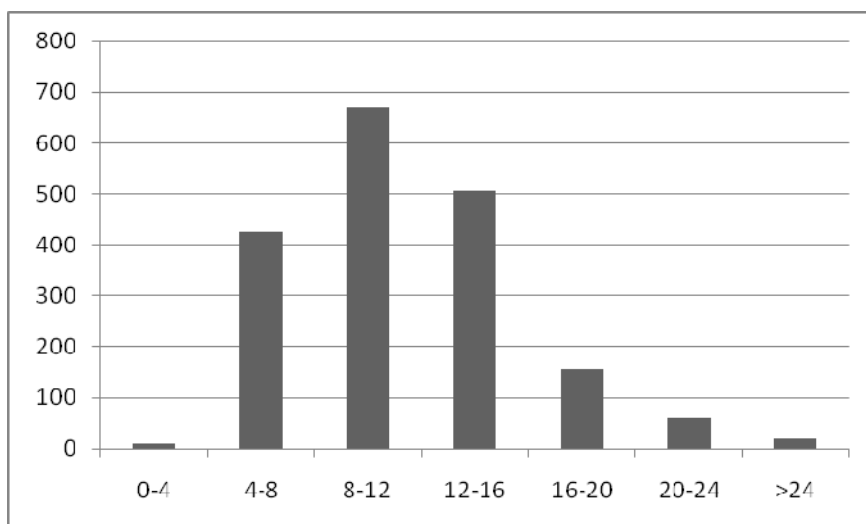
APÊNDICE A – Gráfico de distribuição dos indivíduos da comunidade por classe de altura e por classe diamétrica.



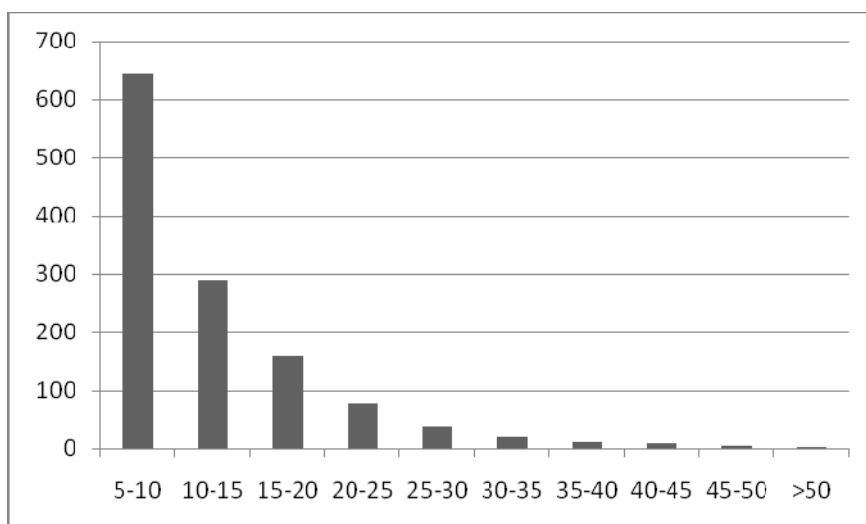
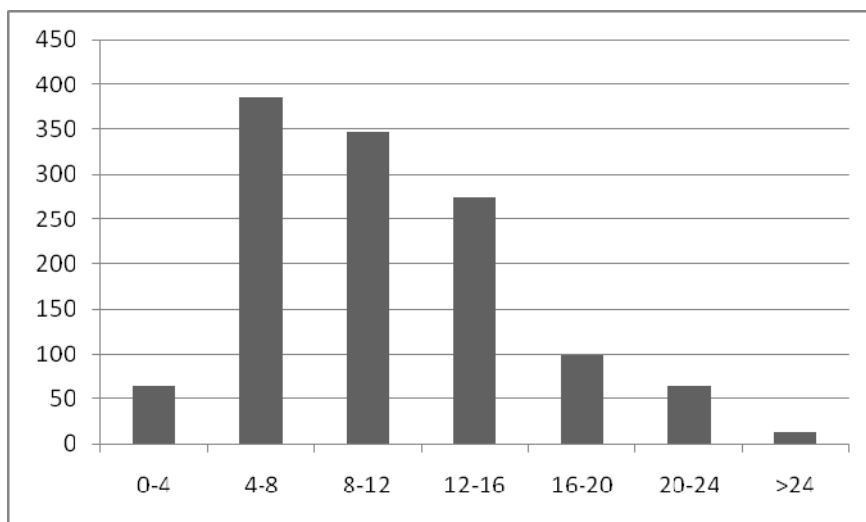
APÊNDICE B – Gráfico de distribuição dos indivíduos da cota de 1500 m por classe de altura e por classe diamétrica.



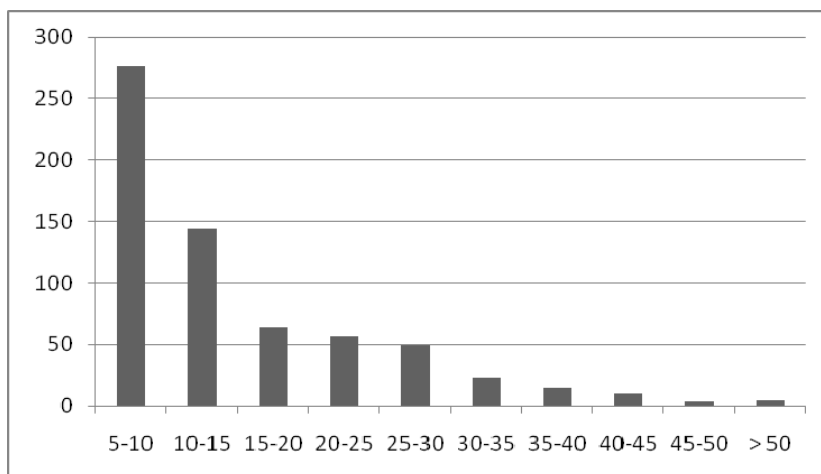
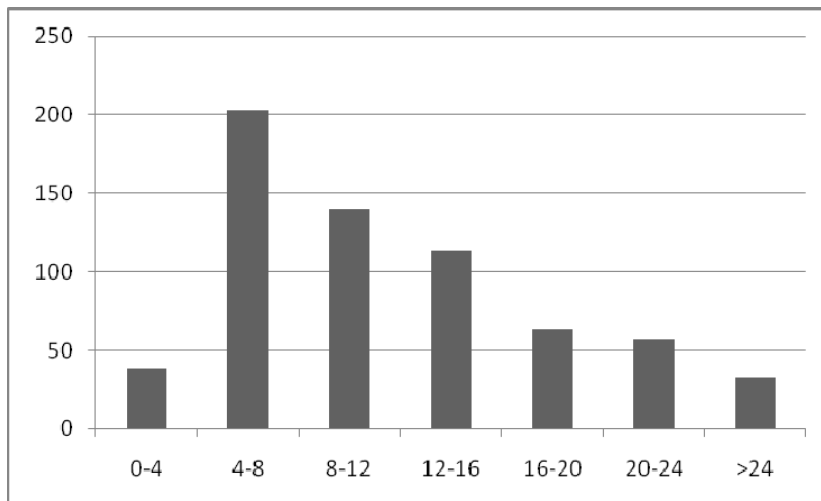
APÊNDICE C – Gráfico de distribuição dos indivíduos da cota de 1700 m por classe de altura e por classe diamétrica.



APÊNDICE D – Gráfico de distribuição dos indivíduos da cota de 1900 m por classe de altura e por classe diamétrica.



APÊNDICE E – Gráfico de distribuição dos indivíduos da cota de 2100 m por classe de altura e por classe diamétrica.



ANEXO

ANEXO 1 - Mapa de distribuição de parcelas

