

CHRISTOPHER THOMAS BLUM

A Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange, PR – Caracterização Florística, Fitossociológica e Ambiental de um Gradiente Altitudinal

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau e título de “Mestre em Ciências Florestais”.

Orientador:
Prof. Dr. Carlos Vellozo Roderjan
Co-orientador
Pesquisador Dr. Gustavo Ribas Curcio

CURITIBA

2006



Aos bons selvagens que resistem, impassíveis, a despeito de tudo e de todos,
dedico

AGRADECIMENTOS

Não há nada mais confortante do que, quando em situação difícil – sob desafios físicos e mentais, correndo contra o tempo implacável – perceber que não se está sozinho, que existem muitas pessoas a sua volta preocupadas com suas dificuldades e incrivelmente dispostas a colaborar para que a situação se torne menos difícil e mesmo se resolva por completo. Estas pessoas nos socorrem de diversas formas, nos dizendo singelas e oportunas palavras de incentivo, empreendendo esforço considerável no áspero trabalho em campo, resolvendo complexos entraves burocráticos, nos presenteando com a “peça” que faltava num determinado problema analítico... A todos que me socorreram e contribuíram para a concretização deste trabalho gostaria de agradecer de forma bem sincera, em especial:

Ao meu orientador Carlos Vellozo Roderjan, pela agradável parceria, sintonia de idéias e pelo entusiasmo.

Ao meu co-orientador Gustavo Ribas Curcio, pelos importantes ensinamentos que me permitiram uma compreensão muito mais ampla sobre os solos de montanha.

Aos professores Alexandre Uhlmann e Renato Goldenberg, pelo empenho na avaliação do meu trabalho e pelas pertinentes sugestões e correções.

À minha mãe Christiane Tigges, grande parceira, presente em todas as etapas deste estudo, desde os levantamentos de campo até as discussões analíticas, me incentivando, disciplinando e ouvindo, sempre de forma extremamente interessada.

Ao Nano, pai e amigo, pelo esforço em campo, pelo constante suporte logístico e, sobretudo, por ter me iniciado na vivência selvagem.

Ao amigo Maurício Bergamini Scheer, pela sugestão da área de estudo, pelo auxílio em campo, em algumas identificações botânicas e nas análises estatísticas, além do contínuo interesse e entusiasmo.

Aos fiéis amigos Daros Augusto Teodoro da Silva, Juarez Michelotti, Marília Borgo, Pablo Melo Hoffmann, Rafael Dudeque Zenni e Renata Cristina Castro de Sousa, pela ótima companhia em campo, pelo trabalho eficiente e dedicado, pelas discussões, sugestões e contribuições científicas.

Aos camaradas Denilson do Nascimento Cardoso e Guilherme Augusto de Domenico Araújo, também pela importante ajuda em campo.

Ao amigo Dieter Kahl, grande parceiro de aventuras, que me acompanhou nas primeiras incursões de reconhecimento na Serra da Prata.

Aos professores Franklin Galvão e Yoshico Saito Kuniohi e aos colegas da pós-graduação Annete, Carina, Ludmila, Murilo, Rodrigo e Roman, entre muitos outros, pelas boas conversas e pela agradável convivência.

Ao IBAMA, em especial à Eng. florestal Maria Carolina Guarinello Portes e ao biólogo Wagner Elias Cardoso pelo apoio e agilidade na liberação da licença de pesquisa no Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange.

Ao grande companheiro Christoph Jaster por ter me motivado a escolher esta nobre profissão, pela parceria agradável e pelas intermináveis discussões sobre a ecologia de florestas, gradientes, ecótonos... que embasaram meu caminho até aqui.

Ao professor Júlio Arce, pela solícita doação do programa Florexel, muito útil nas análises fitossociológicas. Da mesma forma, ao Eng. florestal Rafael Seratiuk pelo gentil empréstimo do programa Statistica.

Ao Dr. Gert Hatschbach e à toda equipe do Museu Botânico Municipal de Curitiba, pela ótima convivência e pelos auxílios importantíssimos na identificação botânica.

Aos taxonomistas Marcos Sobral, Renato Goldenberg e Paulo Henrique Labiak Evangelista pela inestimável ajuda na identificação de Myrtaceae, Melastomataceae e Cyatheaceae.

À secretária do Departamento de Solos – UFPR, Marla Cristina Becker Motta e ao professor Jair Alves Dionísio, Chefe do Departamento de Solos e Eng. Agrícola – UFPR, pela simpatia e prestatividade no encaminhamento das análises de solos.

Ao amigo Luis Gustavo Socher pelos oportunos esclarecimentos estatísticos.

Ao Reinaldo e ao David, da secretaria do Programa de Pós-Graduação em Eng. Florestal, pelo auxílio e compreensão.

Aos funcionários do sistema de bibliotecas da UFPR, pela competência e simpatia. Em especial à bibliotecária Tânia, da biblioteca do CIFLOMA, pelos importantes esclarecimentos e auxílios.

Aos colegas da SOMA, pelo suporte e compreensão durante minhas ausências, pelo ótimo ambiente de trabalho e pela amizade.

À querida Serra da Prata, pela hospitalidade, pelas noites aconchegantes, pelo canto dos pássaros, pelas flores de todas as cores, pela água fresca e cristalina, pelo purificante vento de montanha, enfim, pelos melhores momentos deste estudo.

A todos que contribuíram de alguma forma ou ao menos tiveram a intenção sincera de ajudar.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE ANEXOS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 A SERRA DO MAR PARANAENSE	3
2.1.1 Clima	3
2.1.2 Geologia	6
2.1.3 Geomorfologia	8
2.1.4 Solos	10
2.1.5 Estabilidade de Encostas	14
2.1.6 Vegetação	16
2.1.7 Conservação Ambiental	19
2.2 FITOSSOCIOLOGIA EM FLORESTAS OMBRÓFILAS DENSAS DE ENCOSTA	21
2.3 GRADIENTES AMBIENTAIS	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	33
3.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	33
3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	34
3.2.1 Suficiência Amostral	34
3.2.2 Sistema Amostral	35
3.2.3 Logística de Campo	37
3.2.4 Caracterização dos Solos e de Aspectos do Terreno	39
3.2.5 Coleta de Dados Fitossociológicos	39
3.2.6 Identificação e Coleta de Material Botânico	40
3.2.7 Análise dos Dados	41
3.2.8 Critérios e Nomenclaturas Adotadas	45
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA	47
4.2 CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA GERAL	51
4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A SUFICIÊNCIA AMOSTRAL	70
4.4 CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DOS PISOS ALTITUDINAIS	75
4.5 ANÁLISE DO GRADIENTE – IDENTIFICAÇÃO DE FITOTIPIAS	78
4.5.1 Análise de Frequência	78
4.5.2 Curva Espécies-Área	80
4.5.3 Análise de Agrupamento	83
4.5.4 Similaridade Florística	88
4.5.5 Análise Estatística	89
4.5.6 Definição das Fitotipias	90
4.6 CARACTERIZAÇÃO DAS FITOTIPIAS	92
4.6.1 Aspectos Florísticos e Fitossociológicos	92
4.6.2 Diversidade	114
4.6.3 Estrutura Diamétrica	116
4.6.4 Estrutura Vertical	118
4.6.5 Considerações sobre Espécies Indicadoras	122
4.6.6 Resumo Comparativo entre as Fitotipias	127
4.7 RELAÇÃO ENTRE OS ASPECTOS AMBIENTAIS E A VEGETAÇÃO	129
4.8 LIMITES DE OCORRÊNCIA DAS FORMAÇÕES MONTANA E SUBMONTANA	134
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	136
5.1 BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO	136
5.2 GRADIENTE AMBIENTAL	136
5.3 FITOTIPIAS DETECTADAS	138
5.4 RECOMENDAÇÕES	140
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
ANEXOS	150

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Massas de ar saturadas de umidade acumuladas na face leste da Serra da Prata.	5
FIGURA 2 –	Localização da área em estudo.	33
FIGURA 3 –	Distribuição dos conjuntos amostrais na encosta norte da Torre da Prata.	35
FIGURA 4 –	Representação esquemática do sistema amostral.	36
FIGURA 5 –	Organograma estratégico para a análise do gradiente proposto.	42
FIGURA 6 –	Proporção do número de espécies para cada família botânica.	61
FIGURA 7 –	Curvas espécies-área do compartimento arbóreo (DAP=10cm) para cada piso altitudinal amostrado.	71
FIGURA 8 –	Curvas espécies-área do compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm) para cada piso altitudinal amostrado.	72
FIGURA 9 –	Distribuição do número de espécies por classes de frequência, ao nível de unidade e sub-unidade amostrais (10 x 20 m e 2,5 x 10 m), para ambos os compartimentos. ...	79
FIGURA 10 –	Distribuição do número de espécies por classes de frequência, ao nível de piso altitudinal (20 x 100 m), para ambos os compartimentos.	79
FIGURA 11 –	Comparação entre a distribuição da porcentagem de espécies por classes de frequência em cada piso altitudinal, ao nível de unidade amostral (10 x 20 m), compartimento arbóreo (DAP=10cm).	80
FIGURA 12 –	Curva espécies-área construída no sentido da redução altitudinal (1.100 → 400 m), considerando o compartimento arbóreo (DAP=10cm).	81
FIGURA 13 –	Curva espécies-área construída no sentido da redução altitudinal (1.100 → 400 m), considerando o compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm).	82
FIGURA 14 –	Dendrograma formado em função da presença ou ausência de espécies em cada piso altitudinal, considerando ambos os compartimentos (arbóreo e arbustivo-arbóreo). ..	83
FIGURA 15 –	Dendrogramas formados a partir de variáveis estruturais por espécie e por família – compartimento arbóreo (DAP=10cm).	84
FIGURA 16 –	Dendrogramas formados a partir de variáveis estruturais por espécie e por família – compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm).	86
FIGURA 17 –	Dendrogramas formados a partir de variáveis fitossociológicas médias de cada piso, para ambos os compartimentos (arbóreo e arbustivo-arbóreo).	87
FIGURA 18 –	Aspectos do interior da FODM de porte baixo com clareiras, vegetação de menor porte e existência de espaços vazios.	93
FIGURA 19 –	Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da FODM de porte baixo com clareiras.	94
FIGURA 20 –	Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da FODM de porte baixo com clareiras.	95
FIGURA 21 –	Aspectos do interior da FODM de porte baixo, vegetação de menor porte e árvores bifurcadas.	97
FIGURA 22 –	Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da FODM de porte baixo.	98
FIGURA 23 –	Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da FODM de porte baixo. ...	100
FIGURA 24 –	Aspectos do interior da FODM típica, vegetação mais desenvolvida com árvores de maior porte.	101
FIGURA 25 –	Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da FODM típica.	102
FIGURA 26 –	Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da FODM típica.	104
FIGURA 27 –	Aspectos do interior da comunidade de transição, situada aos 700 m s.n.m., menor densidade de indivíduos.	106

FIGURA 28 – Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da transição entre FOD Montana e FOD Submontana.	107
FIGURA 29 – Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da floresta de transição entre FOD Montana e FOD Submontana.	108
FIGURA 30 – Aspectos do interior da FODS típica, indivíduos esparsos de grande porte.	110
FIGURA 31 – Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da FODS típica.	111
FIGURA 32 – Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da FODS típica.	113
FIGURA 33 – Densidade de fustes (fust/ha) por classes de diâmetro (cm) do compartimento arbóreo (DAP=10cm), para cada fitotipia e para todo o gradiente.	117
FIGURA 34 – Densidade de fustes (fust/ha) por classes de altura (m), representadas pelo seu limite superior, para cada fitotipia e para todo o gradiente, considerando o compartimento arbóreo (DAP=10cm).	120
FIGURA 35 – Distribuição de fustes por classes de altura, considerando as cinco fitotipias, com base no compartimento arbóreo (DAP=10cm).	121
FIGURA 36 – Distribuição da área basal por classes de altura, considerando as cinco fitotipias, com base no compartimento arbóreo (DAP=10cm).	122
FIGURA 37 – Distribuição das populações de 10 espécies do compartimento arbóreo (DAP=10cm) ao longo do gradiente, com base em seu VI.	125
FIGURA 38 – Distribuição das populações de 10 espécies do compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm) ao longo do gradiente, com base em seu VI.	126
FIGURA 39 – Adaptações da vegetação às condicionantes pedológicas e topográficas: inflexões de colo (esquerda) e árvores com fustes múltiplos (direita).	130
FIGURA 40 – Aspecto de trecho da encosta aos 1.100 m s.n.m. onde houve fluxo de massa deixando a rocha desnuda e ocasionando a queda de árvores.	132
FIGURA 41 – Representação esquemática do gradiente da Floresta Ombrófila Densa na face norte da Torre da Prata.	134

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Temperaturas médias estimadas para cada nível altitudinal analisado no presente estudo.	4
TABELA 2 – Classificação dos solos amostrados nos pisos altitudinais da encosta norte da Torre da Prata.	48
TABELA 3 – Resultados da análise granulométrica das amostras coletadas por piso altitudinal na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m.	49
TABELA 4 – Resultados da análise química das amostras coletadas por piso altitudinal na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m.	50
TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente).	52
TABELA 6 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das principais famílias do compartimento arbóreo (DAP=10cm), considerando todos os pisos altitudinais amostrados na encosta norte da Torre da Prata.	64
TABELA 7 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das principais espécies do compartimento arbóreo (DAP=10cm), considerando todos os pisos altitudinais amostrados na encosta norte da Torre da Prata.	65
TABELA 8 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das principais famílias do compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm), considerando todos os pisos altitudinais amostrados na encosta norte da Torre da Prata.	66

TABELA 9 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das principais espécies do compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm), considerando todos os pisos altitudinais amostrados na encosta norte da Torre da Prata.	68
TABELA 10 – Estatísticas descritivas para variáveis estruturais do compartimento arbóreo (DAP=10cm) de cada piso altitudinal amostrado.	74
TABELA 11 – Principais informações sobre o compartimento arbóreo (DAP=10cm) de cada piso amostrado.	76
TABELA 12 – Principais informações sobre o compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm) de cada piso amostrado.	77
TABELA 13 – Similaridades florísticas de Sørensen entre os pisos altitudinais.	88
TABELA 14 – Similaridades florísticas entre as associações florísticas detectadas.	89
TABELA 15 – Análise de variância entre os pisos altitudinais com base em valores estruturais e florísticos do compartimento arbóreo (DAP=10cm).	89
TABELA 16 – Teste de Tukey para comparação de médias entre os pisos altitudinais com base em valores estruturais e florísticos do compartimento arbóreo (DAP=10cm).	90
TABELA 17 – Parâmetros de riqueza e diversidade florística considerando o compartimento arbóreo (DAP=10cm).	115
TABELA 18 – Parâmetros de riqueza e diversidade florística considerando o compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm).	115
TABELA 19 – Espécies indicadoras das formações montana e submontana na encosta norte da Torre da Prata.	124
TABELA 20 – Comparativo entre as fitotipias detectadas, considerando o compartimento arbóreo (DAP=10cm).	128
TABELA 21 – Comparativo entre as fitotipias detectadas, considerando o compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm).	128

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Aspectos da área em estudo e da logística empregada nos levantamentos.	151
ANEXO 2 – Horizontes, espessura, cor e profundidade de coleta das amostras de solo.	153
ANEXO 3 – Relação das espécies vegetais coletadas férteis.	153
ANEXO 4 – Resultados dos testes de homogeneidade da variância realizados através do programa STATGRAPHICS Plus.	154
ANEXO 5 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos considerando todos os pisos altitudinais.	155
ANEXO 6 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos para cada uma das cinco fitotipias detectadas.	165

RESUMO

Este estudo objetivou caracterizar aspectos ambientais, florísticos e estruturais das comunidades de Floresta Ombrófila Densa (FOD) existentes ao longo de um gradiente altitudinal na porção norte da Serra da Prata, município de Morretes, PR. Buscou-se detectar os diferentes sub-grupos florestais existentes e suas relações com a variação do meio físico ao longo da vertente. Para tal foram instalados oito conjuntos amostrais distribuídos a cada 100 m de desnível entre 400 e 1.100 m s.n.m. Cada conjunto constituiu-se por 10 parcelas contíguas de 200 m², totalizando 2.000 m² em cada cota. Estas parcelas destinaram-se ao compartimento arbóreo, sendo incluídos os fustes com diâmetro a altura do peito (DAP) = 10 cm. Na extremidade de cada parcela foi instalada uma sub-parcela de 25 m² onde foram medidos os fustes com DAP = 1 cm. Paralelamente realizou-se também a caracterização pedológica em cada nível altitudinal. Ao longo da pedossequência foi verificado amplo predomínio dos Cambissolos, os quais, nas porções superiores da encosta, associam-se a Neossolos Litólicos. Através da amostragem e de observações em campo foram detectadas 283 espécies arbóreo-arbustivas, distribuídas por 135 gêneros e 63 famílias. Myrtaceae e Lauraceae mantiveram amplo predomínio estrutural e florístico no compartimento arbóreo de todos os oito pisos altitudinais, sendo que no sub-bosque destacaram-se Myrtaceae e Rubiaceae. Sob o aspecto florístico ocorreu uma divisão bastante nítida entre os pisos superiores e inferiores, denominados montanos e submontanos, coincidindo com o limite dos climas Cfa e Cfb, situado entre 700 e 800 m s.n.m. As comunidades existentes nos níveis 400, 500 e 600 m s.n.m. apresentaram elevada semelhança estrutural e florística, caracterizando-se como FOD Submontana típica, com baixa densidade e grande porte das árvores. Dentro do patamar montano, uniforme no aspecto florístico, uma maior variedade de situações pedológicas devidas ao relevo montanhoso e irregular acarretam em diferenciações estruturais das comunidades, constituindo fitotipias fisionomicamente distintas em nível de subformação. Os solos rasos e instáveis existentes nas maiores altitudes condicionam na vegetação características estruturais específicas que as distinguem das observadas nos pisos intermediários, onde ocorrem solos relativamente mais espessos. Desta forma, as comunidades dos pisos superiores foram divididas em três subformações. Aos 1.100 m s.n.m. ocorreu a FOD Montana de porte baixo com clareiras, característica pelos indivíduos menores e por apresentar densidade e área basal pouco expressivas. A comunidade amostrada na cota 1.000 m foi definida como FOD Montana de porte baixo, destacando-se pela pequena estatura do dossel, por sua elevada densidade de fustes e pela existência de muitas árvores bifurcadas. Entre 800 e 900 m s.n.m. configurou-se a FOD Montana típica, com indivíduos de maior porte, estratificação mais desenvolvida e valores de densidade e área basal equilibrados. Por fim, o trecho de floresta situado na cota 700 m foi enquadrado como transicional entre as formações submontana e montana, caracterizando-se por valores estruturais intermediários e elevada diversidade de espécies, com alta similaridade florística tanto em relação aos pisos superiores quanto aos inferiores.

ABSTRACT

The aim of this research was to characterize environmental, floristic, and structural aspects of Dense Ombrophylous Forest (Atlantic Forest) communities along an altitudinal gradient on the northern portion of the Serra da Prata mountain range, municipality of Morretes, PR. Studies were made in order to acknowledge the different forest sub-groups, and its relations with physical aspects of the environment along the slope. Eight sample groups were set, distributed from 400 m until 1.100 m above sea level at every 100 m. Each sample group was formed by 10 sampling units of 200 m², set side by side, resulting in a total of 2.000 m² in each altitude. These samples were set to analyze the arboreal compartment, in which all trunks with a diameter at breast height (DBH) = 10 cm were considered. In the extremity of each sample a sampling sub-unit with 25 m² was installed in order to measure the trunks with DBH = 1 cm. The soil characterization was also done in every altitudinal level. Along the soil gradient it was verified a significant amount of Cambisols, which, in the higher portions of the slopes were associated with Litolic soils. Through sampling and field observation 283 shrub-arboreal species were found, distributed in 135 genera and 63 families. Myrtaceae and Lauraceae had a wide structural and floristic predominance in arboreal layers in all the eight altitudinal levels, once that in the shrub layer Myrtaceae and Rubiaceae were the dominating families. In relation to floristic aspects, there was a clear difference between the higher and lower altitudinal levels, denominated montane and submontane, which coincided with the limits of climates Cfa and Cfb to be found between 700 and 800 m above sea level. The communities at the 400, 500 and 600 m showed elevated structural and floristic similarity, characterizing a typical Submontane Forest, with low density and great tree sizes. In the montane portion, where there is a floristic uniformity, the soil differences due to irregular and mountainous landscape leads to a variety in the forest communities structure, constituting distinct fisionomical fito-types in sub-formation level. The shallow and unstable soils from the higher altitudes determine in the vegetation specific structural characteristics that distinguish them from the vegetation on intermediary altitudinal levels, where the soil is deeper. Therefore, the communities on superior altitudinal levels were separated in three sub-formations. At 1.100 m occurs the small sized Montane Forest with openings, characterized by smaller individuals with not expressive density and basal area values. The community located at 1.000 m was defined as small sized Montane Forest, with small canopy stature, once there is an elevated trunk density, and the existence of several trees with more than one trunk. Between 800 and 900 m there is a typical Montane Forest, with higher individuals, stratification well defined and balanced density and basal area values. The forest portion situated on 700 m was defined as transitory between submontane and montane, characterized by intermediate structural values and elevate diversity of species, with high floristic similarity when compared to higher as well as lower altitudinal levels.

1 INTRODUÇÃO

A despeito das condições de conservação relativamente boas em que se encontram as áreas de domínio da Floresta Ombrófila Densa de encosta no Paraná, existem atualmente poucos estudos sobre sua diversidade florística, suas características estruturais e principalmente sobre sua disposição espacial, no sentido de detectar diferentes fitofisionomias e conhecer seus limites de distribuição.

O ambiente onde ocorrem, as vigorosas vertentes da Serra do Mar, da mesma forma que contribui para sua conservação, também implica em consideráveis dificuldades logísticas em seu estudo, fator principal que resulta na escassez de informações a respeito das formações montanas e submontanas.

Os principais estudos que focaram a Floresta Ombrófila Densa Montana no Paraná até a atualidade foram a dissertação de SCHORN (1992), que avaliou a estrutura de três comunidades na Área de Proteção de Guaricana; a tese de RODERJAN (1994), que abordou as formações altomontana e montana no morro Anhangava; e a pesquisa de BLUM *et al.* (2002), que caracterizou um trecho montano na Serra de Araçatuba.

As comunidades de Floresta Ombrófila Densa Submontana também foram insuficientemente estudadas, podendo-se citar como de maior importância os seguintes trabalhos, todos referentes a dissertações: SILVA (1985), que estudou um trecho florestal na Serra do Marumbi; GUAPYASSÚ (1994), que analisou três fases sucessionais nas porções inferiores da Serra da Prata, em sua face ocidental; e ATHAYDE (1997), que também avaliou estágios de sucessão em Guaraqueçaba.

Tais documentos constituem fonte importante de consulta a respeito das formações de Floresta Ombrófila Densa de encosta no Paraná. No entanto, não são suficientes para o entendimento adequado da riqueza de espécies e diversidade de associações abrangidas por estes conjuntos florestais.

Ressalta-se, sobretudo, o reduzido número de pesquisas que analisam a flora de maneira mais abrangente como estudos de gradientes vegetacionais ao longo de variações ambientais. Ainda que já existam alguns estudos abordando gradientes de vegetação no Brasil – especialmente na região sudeste – no Paraná, os únicos trabalhos que assumiram esta temática no âmbito da Floresta Ombrófila Densa foram os de RODERJAN (1994) e JASTER (1995, 2002). O levantamento das

formações montana e submontana ao longo de um gradiente altitudinal permite melhor entendimento de suas preferências ecológicas, limites de ocorrência e condicionantes ambientais, possibilitando ainda detectar padrões florísticos e estruturais de comunidades típicas e também de seus trechos transicionais.

A opção pela Serra da Prata como área de análise do referido gradiente se fez em parte devido às boas condições de conservação em que se encontram suas comunidades florestais, com baixos níveis de perturbação humana e elevada biodiversidade. Esta região é considerada área prioritária para a conservação (MMA, 2000) e encontra-se atualmente protegida pelo Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange. Além do aspecto da conservação, é de interesse o estudo na Serra da Prata por sua posição geográfica diferenciada, despontando de forma quase isolada em meio à planície litorânea e conectando-se apenas nas baixas altitudes com o grande maciço da Serra do Mar, situação que pode se refletir na estrutura e na florística das comunidades vegetais.

Para que seja possível a conservação da Floresta Ombrófila Densa de encosta, não somente na Serra da Prata, mas ao longo de toda sua área de distribuição, faz-se necessária uma maior compreensão de sua estrutura, diversidade e distribuição. Com base nestes conhecimentos poderão ser elaboradas estratégias de conservação práticas e eficientes reduzindo, na medida do possível, o uso de especulações teóricas.

Desta forma, objetivou-se com o presente estudo caracterizar as comunidades florestais de encosta existentes na porção norte da Serra da Prata, observando aspectos florísticos, estruturais e de distribuição espacial relacionados às variações do meio abiótico inerentes ao gradiente altitudinal. São objetivos específicos:

- Detectar as diferentes fitotipias existentes e suas condicionantes climáticas, topográficas e pedológicas ao longo do gradiente;
- Definir os limites de ocorrência das formações montana e submontana na área em estudo;
- Detectar espécies indicadoras das distintas formações de Floresta Ombrófila Densa de encosta;
- Contribuir com informações que subsidiem o manejo e a conservação do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A SERRA DO MAR PARANAENSE

2.1.1 Clima

Segundo NIMER (1990), a Serra do Mar insere-se dentro do domínio climático Mesotérmico Brando Superúmido, apresentando variação somente em regiões com altitudes superiores aos 1.300 m s.n.m., onde os invernos rigorosos a enquadram no domínio Mesotérmico Médio Superúmido.

De acordo com a classificação de Koeppen, a Serra do Mar, que abrange também a Serra da Prata, é influenciada por dois tipos climáticos – Cfa e Cfb – definidos por diferenças de temperatura devidas à variação altitudinal (IAPAR, 1978).

As porções inferiores da serra são caracterizadas pelo clima Cfa, que tem como características principais ser um tipo subtropical úmido mesotérmico e com verões quentes. Este tipo climático ocorre até 700 m de altitude, apresentando temperaturas médias entre -3 °C e 18 °C no mês mais frio e superiores a 22 °C durante o mês mais quente. As geadas são pouco freqüentes e não ocorre estação seca definida.

Nas partes mais elevadas da Serra, o clima enquadra-se como Cfb, subtropical superúmido mesotérmico, com médias térmicas mais baixas e a ocorrência de geadas no inverno. A temperatura média do mês mais quente não ultrapassa os 22 °C. De acordo com RODERJAN (1994), na Serra do Mar o tipo climático Cfb tem sua ocorrência restrita a níveis altitudinais superiores a 800 – 1.000 m s.n.m.

Temperatura

É sabido que a temperatura decresce proporcionalmente à elevação da altitude, fenômeno que recebe a denominação de esfriamento adiabático. MAACK (1981), tomando por base observações pessoais e princípios da teoria mecânica do calor, determinou que na Serra do Mar paranaense ocorre a variação térmica de 0,5 °C a cada 100 m de desnível altitudinal. RODERJAN (1994) e ROCHA (1999), com base em levantamentos de dados climáticos restritos às suas áreas de estudo,

também na região serrana, definiram índices bastante próximos, respectivamente 0,56 °C e 0,54 °C.

Visando obter uma estimativa das temperaturas médias de cada nível altitudinal onde foram realizadas as coletas de dados do presente estudo utilizou-se o índice de 0,5 °C a cada 100 m s.n.m. sobre os valores médios de temperatura provenientes de registros realizados entre 1973 e 1982 na estação meteorológica de Morretes (Sítio N. S. de Lourdes – 25°30'S e 48°49'W, 60 m s.n.m.), mantida pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR. Os valores médios para cada nível de altitude são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 – Temperaturas médias estimadas para cada nível altitudinal analisado no presente estudo.

Mês	Temperaturas por Nível Altitudinal (°C)								
	60m	400m	500m	600m	700m	800m	900m	1000m	1100m
Mais frio	16,5*	14,8	14,3	13,8	13,3	12,8	12,3	11,8	11,3
Mais quente	24,8*	23,1	22,6	22,1	21,6	21,1	20,6	20,1	19,6
Média anual	20,5*	18,8	18,3	17,8	17,3	16,8	16,3	15,8	15,3

NOTA: * Médias oriundas de registros realizados entre 1973 e 1982 na Estação Pluviométrica de Morretes, pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR).

Precipitação e umidade relativa

É na Serra do Mar que se verificam os mais elevados índices pluviométricos do Paraná. De acordo com MAACK (1981), a influência do alísio SE e a ação das chuvas orográficas de ascensão na frente oceânica da serra determinam variações expressivas entre as médias anuais, ainda que sempre bastante elevadas se comparadas a outras regiões do Estado.

As chuvas orográficas são originadas quando massas de ar saturadas de umidade são transportadas para oeste até terem seu trajeto interrompido pelas elevações da Serra do Mar, o que ocasiona o seu acúmulo na face leste destas montanhas. Acima do nível de condensação as massas de água precipitam em forma de chuvas (MAACK, 1981). Na Figura 1 pode-se observar este fenômeno registrado nas encostas da Serra da Prata.

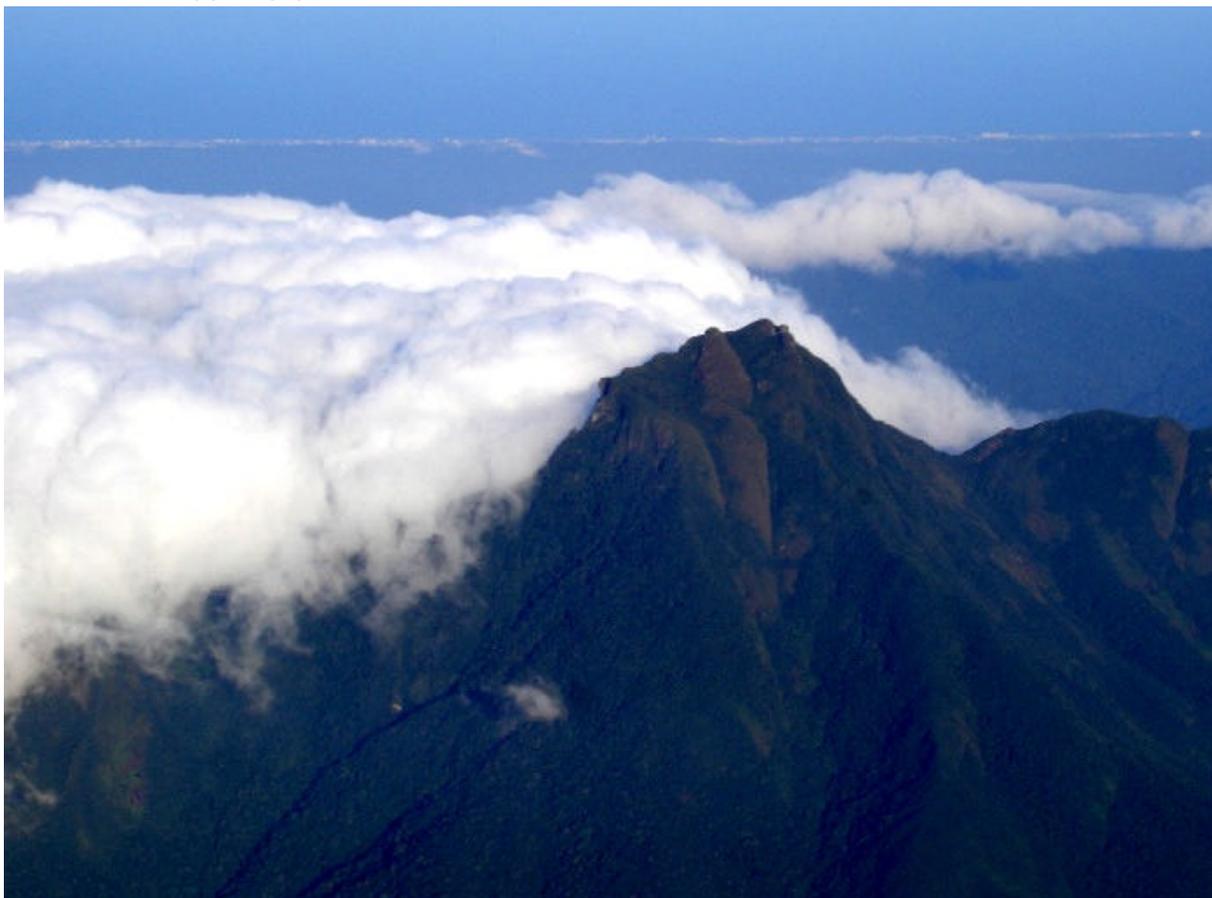
De acordo com IAPAR (1978), a região onde se localiza a Serra da Prata é caracterizada por índices pluviométricos que variam entre 2.000 a 3.000 mm, com máximos mensais nos meses de janeiro, fevereiro e março.

Confirmando esta informação, os maiores índices pluviométricos registrados na estação meteorológica de Morretes ocorreram também nestes meses de verão. A precipitação média anual em Morretes, município que abrange a vertente estudada, é de 2.290,4 mm (IPARDES, 1991).

A precipitação varia intensamente de acordo com as características topográficas e o posicionamento geográfico. Como dados ilustrativos destas variações citam-se as precipitações anuais médias de 3.530 mm e 2.685 mm verificadas, respectivamente, na estação Véu da Noiva (683 m s.n.m.) e na estação São João da Graciosa (159 m s.n.m.), ambas obtidas com base em registros realizados entre os anos de 1975 e 1984 (IPARDES, 1990).

Os valores de umidade relativa do ar para a região da Serra do Mar são bastante elevados, variando entre 80 a 90% (IAPAR, 1978).

FIGURA 1 – Massas de ar saturadas de umidade acumuladas na face leste da Serra da Prata.



FONTE: Projeto Altomontana – Ruddy Thomas Proença

Regime de Ventos

Na região leste do Paraná os ventos predominantes são condicionados pelo anticiclone do Atlântico sul e pelo vento alíseo de sudeste, soprando principalmente do mar para o continente (IPARDES, 1990).

Os ventos mais fortes ocorrem na primavera e no verão, sendo que nos meses de outono e inverno estes se tornam mais brandos. No verão predominam ventos provenientes do quadrante norte (N e NW), enquanto que nos meses de inverno são mais comuns os ventos oriundos do quadrante sul (S e SE) (MAACK, 1981; IPARDES, 1991). A estação metereológica de Morretes registrou entre os anos de 1975 e 1986 velocidade de ventos menor ou igual a 1,4 m/s em 90% dos dias do ano (IAPAR, 1989).

De acordo com SOARES e BATISTA (2004), variações locais de temperatura podem gerar diferenças de pressão e dar origem a ventos locais. Ao longo das encostas das montanhas se observa uma circulação térmica de ciclo diurno. Durante o dia o vento sopra do vale para a vertente, denominado brisa do vale. Durante a noite, até pouco antes do nascer do sol, o vento sopra da montanha para o vale, denominado vento de montanha.

2.1.2 Geologia

A Serra do Mar constitui-se predominantemente de rochas metamórficas e ígneas supostamente pré-cambrianas, com idades entre 500 e 600 milhões de anos. Destacam-se migmatitos e outras rochas associadas como quartzitos, quartzomuscovitas, anfibólitos, xistos, xistos magnesianos, quartzitos com magnetita e rochas manganíferas, integrando o complexo cristalino e tendo como embasamento as rochas metamórficas do Grupo Açungui. Os granitos, que constituem os núcleos das serras, ocorrem sob a forma de intrusões nos migmatitos (BIGARELLA, 1978).

É oportuno ressaltar que, a despeito de grande parte dos autores citarem os migmatitos como principal litologia do complexo cristalino, estudos mais recentes vieram a demonstrar que grande parte destes podem na verdade tratar-se de gnaisses granulíticos, bandados a maciços, com freqüentes variações a granulitos básicos (SIGA JR. *et al.*, 1993).

Os altos maciços da Serra do Mar, como os picos Paraná e Marumbi, são constituídos por granitos e granitos pórfiros mais recentes, huronianos. Na Serra da Graciosa descansa ainda, em alguns lugares, a capa dos gnaisses antigos sobre os granitos mais jovens, ocorrendo o mesmo nas serras Araçatuba e Iqueririm. Os flancos dos maciços graníticos mais altos são constituídos de granulitos claros e gnaisses lenticulares de granulação grossa (MAACK, 1947). Ao sul da Serra Marumbi predominam rochas altamente metamorfoseadas e xistosas, como micaxistos, gnaisses infiltrados por aplito-granitos e lamprófiros, paragnaisses e quartzitos com magnetita e gondita. Ressalta-se ainda a existência de diques de diabásio e andesito na Serra do Mar, como aqueles que atravessam o alto dos picos Paraná e Caratuba, no sentido N 45° W (MAACK, 1981).

Como já citado, o embasamento cristalino caracteriza-se como a litologia mais antiga. No intervalo temporal entre o Pré-Cambriano Superior e o Paleozóico Inferior, a região sul do Brasil foi invadida por inumeráveis corpos graníticos, atividade ígnea que resultou na formação da Suíte Intrusiva da Serra do Mar, dentro do complexo de rochas anteriormente citado (BIGARELLA *et al.*, 1967).

Os granitos existentes no leste paranaense podem ser divididos em dois grupos: o maciço granítico Suíte Serra do Mar e o domínio Tectônico Paranaguá, ambos gerados durante o Proterozóico Superior, devido a eventos pós-colisionais ocorridos no final da consolidação do Gondwana (KAUL¹, 1997, *apud* PORTELA FILHO *et al.*, 2001).

Os granitóides do maciço granítico Suíte Serra do Mar estão localizados sobre o cráton Luís Alves e em parte no Cinturão Ribeira. São representados pelos granitos Graciosa, Anhangava, Marumbi, Serra da Igreja e Morro Redondo (PORTELA FILHO *et al.*, 2001).

Os granitos do domínio Tectônico Paranaguá constituem corpos alongados que têm contato à oeste com os gnaisses granulíticos do domínio Luís Alves. A Serra da Prata encontra-se dentro do domínio Paranaguá e teve sua geologia detalhadamente estudada por LOPES (1985, 1987a, 1987d), que identificou e descreveu quatro variedades graníticas na região, denominadas Rio Canavieiras,

¹ KAUL, P. F. T. O magmatismo na Serra do Mar e adjacências (Sul do Brasil) no final do Neoproterozóico e seus condicionantes tectônicos. São Paulo, 1997. 293p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.

Cubatãozinho, Rio do Poço e Morro Inglês. De maneira pouco expressiva e muito localizada ocorre ainda uma quinta variedade, denominada Granito Estrela.

De acordo com o Mapa Geológico da Serra da Prata (LOPES, 1987a), o Leuco-Granito Rio Canavieiras ocorre na porção oeste da referida serra, tendo como limite oriental os cursos dos rios Sambaqui e Cubatãozinho. De acordo com o autor, este é representado por fácies médio-cristalinas, geralmente maciças e homogêneas, com fácies cataclásticas muito subordinadas (LOPES, 1987a).

O Granito Cubatãozinho ocorre numa estreita faixa na porção central da referida serra, tendo em grande parte como limite ocidental os cursos dos rios Sambaqui e Cubatãozinho. Este granito representa um estreito e alongado maciço de configuração estratiforme tal como os granitos Morro Inglês e Rio do Poço, com freqüentes fácies cataclásticas, aflorando em áreas concebidas originalmente como pertencentes ao Complexo Metamórfico Morro Alto (LOPES, 1987a, 1987d).

O Granito Rio do Poço ocorre na porção nordeste da referida serra, acompanhando o curso do rio Floresta. Trata-se de um Leuco-Granito médio cristalino, sin-tectônico e intrusivo na Formação Rio das Cobras. O Granito Rio do Poço sustenta o próprio maciço rochoso da Serra da Prata (LOPES, 1987a). É de derivação calco-alkalina e apresenta fácies porfiróides. Em toda a área de cimo da Serra da Prata são observadas apenas fácies cataclásticas, exibindo uma cristalinidade média.

O Granito Morro Inglês ocorre na porção leste da serra, sendo limitado a oeste por uma nítida falha e à leste no seu encontro com a planície litorânea. É um granito porfiróide sin-tectônico de derivação calco-alkalina (LOPES, 1985, 1987a, 1987d).

2.1.3 Geomorfologia

Para MAACK (1981), a Serra do Mar destaca-se por constituir uma serra marginal que se eleva de 500 a 1000 m sobre o nível geral do planalto. É dividida em diversos maciços por blocos mais ou menos elevados, tendo cada um denominações regionais como Serra Ibitiraquire, Serra Marumbi, Serra da Igreja, Serra Canavieiras, Serra da Prata, Serra Araçatuba e Serra Iquererim, entre outras.

Os blocos mais imponentes exibem suas maiores elevações sempre em sentido NE, reduzindo sua altura na direção SW.

Caracterizada por elevada complexidade morfológica, a Serra do Mar apresenta o alinhamento de paredões semi-esfoliados dos altos maciços residuais da borda do planalto ao lado de escarpas mais contínuas e baixas, festonadas e assimétricas. A altura dos paredões cresce por sucessivas retomadas nos processos erosivos, pelo levantamento das montanhas decorrente de movimentações tectônicas e pelo rebaixamento basal das escarpas. Desta forma, as montanhas da Serra do Mar mostram-se notadamente mais escarpadas do lado Atlântico do que do lado continental, com taludes íngremes e vertentes vigorosas (BIGARELLA, 1978).

Na Serra do Mar, os maciços elevados são graníticos e os vales apresentam litologia distinta, comumente migmatitos ou eventualmente xistos. Os contatos entre as diferentes formações são tipicamente de falha, sendo que muitos dos vales coincidem com a direção das falhas de maior expressão (SW-NE; N-S; NW-SE) (EMBRAPA, 1984).

O embasamento geológico e as características físico-químicas das rochas têm total relação com a geomorfologia do terreno. Rochas cristalinas como os granitos apresentam aspectos morfológicos típicos, sendo impermeáveis, rígidas, mas fissuradas e diaclasadas, possuindo composição mineralógica heterogênea. Suas características físico-químicas orientam a rede de drenagem dendrítica e o escoamento superficial, bem como a decomposição em matacões (STRUMINSKI, 2001).

Os vales muito próximos determinam uma topografia dissecada, na qual as cristas são convexas devido ao rastejamento que movimenta sobre as encostas os detritos finos, resultantes da decomposição. Surgem escarpamentos abruptos de paredes lisas, dissecadas ou não pela erosão, criados por deslocamentos de blocos ou falhamentos. As drenagens na Serra do Mar estão adaptadas às linhas de fraturamento dos blocos graníticos na direção NW-SE, conferindo a estas um aspecto retangular. Os vales são quase sempre profundos e estreitos, com vertentes muito íngremes e, por vezes, com paredões rochosos abruptos nas encostas situadas na escarpa principal (CORDANI e GIRARDI, 1967; STRUMINSKI, 2001).

Na Serra da Prata são observados com freqüência os aspectos destacados acima. O relevo desta região é muito acidentado, caracterizado por fortes

declividades, em geral acima de 60% nas porções mais elevadas. São comuns as escarpas com taludes íngremes e vertentes que chegam a formar paredões abruptos, intercaladas com vertentes convexas. Este conjunto montanhoso constitui o acidente orográfico mais oriental da Serra do Mar paranaense, despontando majestosamente em meio à planície litorânea. ANGULO (1992) ressalta que a Serra da Prata, ao contrário da maior parte dos núcleos de serras altas, caracteriza-se por não apresentar contato com o planalto, sendo também o único maciço de maior porte que alcança o mar, em seu extremo meridional, constituindo a separação entre as bacias de Paranaguá e Guaratuba.

Sua amplitude altimétrica é bastante elevada, podendo em alguns trechos formar desníveis muito abruptos. De acordo com as cartas planialtimétricas Alexandra e Serra da Prata (IBGE, 1998a, 1998b), em sua extremidade sul esta serra é caracterizada pelo Morro do Garrafão, de 758 m s.n.m. As altitudes crescem no sentido nordeste alcançando 1.549 m em seu ponto culminante, a Torre da Prata (ou Morro Grande), reduzindo-se novamente na direção norte até elevações de pouco mais de 300 m nas proximidades da BR 277.

2.1.4 Solos

Os solos podem ser considerados componentes de grande importância no âmbito da Serra do Mar, sendo muitas vezes determinantes na fragilidade deste ambiente (CURCIO, 1992).

Para SMITH e AANDAHL² (1957), *apud* ROSSI e PFEIFER (1999), as unidades pedológicas não ocorrem ao acaso na paisagem, mas têm sua distribuição relacionada à forma do terreno, ao material de origem, à influência da vegetação e à maneira pela qual o homem as tem utilizado. Geralmente os diferentes solos têm um padrão de distribuição que se repete e que se associa ao relevo.

CURCIO *et al.* (1991) relataram que diferenciações geológicas associadas à dinâmica de falhamentos, assim como às condições climáticas, atuais e pretéritas, acarretam em diferentes distribuições de solos na paisagem. Nos terços superiores da Serra do Mar, caracterizados por rampas de relevo escarpado e montanhoso, ocorre o predomínio de Afloramentos de Rocha, Neossolos Litólicos e Cambissolos

² SMITH, G. D. & AANDAHL, A. R. Soil classification and survey. In: U.S. Department of Agriculture and Soil. Washington, D.C., 1957. p. 396-400 (Yearbook of Agriculture).

rasos. Nos terços médios e inferiores se torna expressiva a ocorrência dos Cambissolos profundos e dos Cambissolos podzolizados profundos, ambos predominantemente álicos e argilosos.

Confirmando esta afirmativa, EMBRAPA (1984), descreve que, de maneira geral, as unidades de mapeamento associadas às porções mais elevadas dos grandes maciços da Serra do Mar são os Afloramentos de Rochas e os Neossolos Litólicos Distróficos álicos substrato migmatitos, granitos, gnaisses e quartzitos. Os pedimentos são ocupados por Cambissolos álicos e por Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos álicos podendo, em determinadas situações, nas vertentes mais suaves, ocorrerem Latossolos Vermelho-Amarelos álicos.

RODERJAN (1994), no terço superior do morro Anhangava detectou Neossolos Litólicos e Organossolos predominantemente acima dos 1.200 m s.n.m. e Cambissolos abaixo desta cota. Na Serra Marumbi, em altitude de 1.385 m, ROCHA (1999) reconheceu Organossolos não hidromórficos, Cambissolos e Argissolos Vermelho-Amarelos. SCHORN (1992) analisou encostas de Floresta Ombrófila Densa Montana sobre Cambissolos, Neossolos Litólicos e Gleissolos, na porção sul da Serra do Mar.

Para a região da Serra da Prata, em especial nas proximidades do maciço principal da Torre da Prata, SCHMIDLIN (1998) descreveu a existência de Afloramentos de Rochas, Neossolos Litólicos, Cambissolos, Argissolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos. Estas classes ocorrem de maneira uniforme ou sob a forma de associações, ao longo das encostas da Serra da Prata. O autor apresentou as seguintes subdivisões para os tipos citados:

Porções mais elevadas:

AR1 – Afloramento de Rochas graníticas

Ra4 – NEOSSOLO LITÓLICO ÁLICO Tb A húmico textura argilosa fase substrato granito

Ra8 – NEOSSOLO LITÓLICO ÁLICO Tb A moderado textura argilosa fase substrato granito

Porções medianas:

Ca12 – CAMBISSOLO ÁLICO Tb A moderado textura argilosa fase substrato granito e/ou granitóide

Ca22 – CAMBISSOLO ÁLICO Tb A moderado textura média fase substrato granito

Ca28 – CAMBISSOLO ÁLICO raso Tb A moderado textura média fase substrato granito

Porções mais baixas:

Ca11 – CAMBISSOLO ÁLICO Tb A moderado textura argilosa fase substrato xisto

Ca26 – CAMBISSOLO ÁLICO Tb A moderado textura média fase substrato xisto

Ca30 – CAMBISSOLO ÁLICO raso Tb A moderado textura média fase substrato xisto

PVa3 – ARGISSOLO VERMELHO AMARELO ÁLICO A moderado textura média

LVa3 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO ÁLICO podzólico A moderado textura argilosa

Re1 – NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICO Tb A moderado textura média fase substrato xisto

Os Afloramentos de Rocha apresentam-se como exposições brandas ou duras de diferentes tipos de rochas nuas ou com reduzidas porções de materiais detríticos grosseiros, não classificáveis como solos, formados por delgadas acumulações de material heterogêneo e inconsolidado. Sua ocorrência está relacionada a superfícies de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas. Desta forma, ocorrem nas regiões mais escarpadas da Serra do Mar geralmente em altitudes superiores aos 1.000 m. De acordo com EMBRAPA (1984), estes formam associação com Neossolos Litólicos Álicos. Os afloramentos de rochas associados aos neossolos litólicos são bastante suscetíveis a quedas de blocos (FIORI e NUNES, 2003).

Neossolos Litólicos apresentam horizonte A ou O hístico com menos de 40 cm de espessura, em contato direto com a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr, ou sobre material com mais de 90% de sua massa constituída por fragmentos de rocha de diâmetro superior a 2 mm (cascalhos, calhaus e matacões) e que apresentam contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Admitem um horizonte B, em início de formação, cuja espessura não satisfaz nenhum tipo de horizonte B diagnóstico (EMBRAPA, 1999). São solos que possuem pouca evidência de desenvolvimento de horizontes pedogenéticos. As características morfológicas deste tipo de solo restringem-se praticamente às do horizonte A, sendo que a cor, textura, estrutura e consistência dependem do material que deu origem ao solo. Tendo em vista o fato de ocorrerem geralmente em locais de topografia acidentada e devido à reduzida espessura de seus perfis, os Neossolos Litólicos são muito suscetíveis à erosão (EMBRAPA, 1984).

De acordo com GUERRA e BOTELHO (1998), os Neossolos Litólicos, pelas características acima descritas, tem o fluxo de água no seu interior precocemente interrompido, facilitando escoamento em superfície gerado pela rápida saturação do

solo, e em subsuperfície, na zona de contato solo-rocha. Tal situação pode responder pela ocorrência de processos erosivos e, mais especificamente, por deslizamentos.

Os Cambissolos são solos minerais em geral não hidromórficos com horizonte B incipiente. São rasos ou medianamente profundos, moderadamente a bem drenados, apresentando seqüência de horizontes A ou hístico, B_i e C (com ou sem R), com transições normalmente bem definidas entre cada um. Apresentam-se já sob certo grau de evolução, mas não o suficiente para meteorizar completamente minerais primários de mais fácil intemperização como feldspato, mica, hornblenda e augita, entre outros (EMBRAPA, 1984, 1999).

Com profundidade total entre 80 e 120 cm, o horizonte A varia normalmente de 30 a 60 cm, ocorrendo o mesmo com o horizonte subsuperficial (B). A coloração é muito variável dependendo do material de origem e de fatores ambientais. De maneira geral, em áreas úmidas de maior altitude os Cambissolos apresentam horizonte A escuro, espesso e com baixa saturação de bases (A proeminente) (EMBRAPA, 1984).

RODERJAN (1994), descreve esta tendência dizendo que nas pequenas altitudes ocorre o horizonte A moderado (com menores teores de matéria orgânica e cores mais claras), o qual passa a ser A húmico e hístico (com altos teores de matéria orgânica e cores mais escuras) nas porções superiores das encostas.

No que se refere ao horizonte B, nos trechos úmidos de maiores altitudes, predominam as tonalidades brunadas, de matiz 5YR ou 7,5YR, valor e croma entre 4 e 6. A textura ao longo do perfil é bastante uniforme, notando-se apenas uma pequena diferença no teor de argila entre o horizontes A e B, sendo que na maioria dos casos verifica-se um suave decréscimo no teor de argila do B em relação ao A. Ainda que já apresentem boas características físicas, estes solos são suscetíveis à erosão, em especial nas áreas de topografia acidentada (EMBRAPA, 1984).

FIORI e NUNES (2003) ressaltam que os cambissolos são naturalmente pouco estáveis aos problemas geotécnicos. Quando expostos em cortes e taludes, tornam-se extremamente erodíveis e friáveis, desenvolvendo sulcos, ravinas e solapamentos. O grau de suscetibilidade dos cambissolos a erosão é variável, dependendo da sua profundidade. Solos mais rasos tendem a uma maior susceptibilidade, devido à presença da camada impermeável, representada pelo

substrato rochoso próximo à superfície. Fatores como declividade do terreno, teor de silte e gradiente textural também exercem influência na erosão de cambissolos (GUERRA e BOTELHO, 1998).

Por fim, os Argissolos Vermelho-Amarelos e os Latossolos Vermelho-Amarelos são solos mais desenvolvidos que tem ocorrência geralmente nas porções mais baixas das serras, em bases de encostas, onde o relevo apresenta-se não tão acidentado. Estas classes não foram registradas pelas amostragens de solos na área diretamente analisada tendo sido citadas para áreas próximas por CURCIO (1992) e SCHMIDLIN (1998).

2.1.5 Estabilidade de Encostas

Na Serra do Mar são muitos os fatores que podem ser considerados como condicionantes para escorregamentos nas encostas. Estes podem ser conseqüências de atividades humanas e da própria dinâmica natural, quando episódios de chuvas intensas associados à densa cobertura vegetal sobre relevo acidentado, caracterizam um sistema muito sensível e frágil (FIORI e NUNES, 2003).

A Serra do Mar se caracteriza pelo favorecimento dos processos de morfogênese (relevo) sobre os de pedogênese (solo), em relevos extremamente vigorosos, com grande expressão de Neossolos Litólicos, Cambissolos rasos e Afloramentos rochosos, em especial no terço superior das encostas. Nessa situação, a distribuição dos Neossolos Litólicos em contato lítico com o substrato granítico acarreta em um ambiente de extrema fragilidade quando combinada à pluviosidade elevada, sujeitando tais solos a fluxos de massa (CURCIO, 1994).

De acordo com FIORI e CARMIGNANI³ (2001), *apud* FIORI e NUNES (2003), as causas que aceleram o processo de escorregamento em encostas são o aumento do grau de saturação no solo, sua perda de coesão, o acúmulo de depósitos e colúvios, as mudanças na geometria de encostas e a descontinuidade de rochas.

Movimentos de massa relacionam-se à força da gravidade, a qual origina no interior das vertentes tensões cisalhantes que formam planos de cisalhamento, suscetíveis de lubrificação num limite crítico de saturação com água. Tais tensões aumentam com a altura e inclinação da vertente e com a quantidade de água

³ FIORI, A. P.; CARMIGNANI, L. Fundamentos de mecânica dos solos e das rochas: aplicação na estabilidade de taludes. Curitiba: Editora UFPR, 2001.

percolante, sendo esta influenciada pela cobertura vegetal e pelo regime de chuvas (BIGARELLA, 1978).

Estes movimentos podem ser rápidos ou lentos, sendo os primeiros de maior importância pela sua capacidade de modificar bruscamente trechos do terreno. Os movimentos rápidos podem ocorrer na forma de desmoronamentos, deslizamentos e avalanches, todos fortemente relacionados a camadas argilosas saturadas de água que se desprendem pela ação da gravidade, sendo intensificados pela declividade e pelos comprimentos de rampa. Dentre os movimentos lentos, vale citar o rastejamento, movimento centimétrico anual de detritos superficiais. Trata-se do manto que se movimenta e desce, sem intervenção da água, apenas sob o efeito da gravidade. O reflexo deste movimento pode-se ser observado na curvatura das árvores (inflexões de colo) e na formação de pequenos terraços ao longo das encostas (CHRISTOFOLETTI, 1974; PENTEADO, 1978).

Por ações erosivas, seja individualmente ou em grandes movimentos de massa, restos vegetais, húmus e elementos minerais finos são carregados das porções elevadas para as mais baixas. Desta forma, os perfis são empobrecidos no alto das encostas e, conseqüentemente, enriquecidos em suas bases (TRICART⁴, 1968, *apud* STRUMINSKI, 2001).

A vegetação apresenta importância considerável na estabilidade geomorfológica da Serra do Mar. Segundo BIGARELLA (1978), os restos vegetais que recobrem o chão da floresta exercem um papel preponderante no equilíbrio hídrico desta região. O tapete formado por tais detritos absorve a água das chuvas, servindo ainda como capa protetora do solo quando, já encharcados, permitem que as águas pluviais escorram por sobre a camada orgânica reduzindo a erosão.

No que se refere à ação das raízes sobre a estabilidade das encostas, WU⁵ *et al.* (1979), *apud* FIORI e NUNES (2003), descreveram que o comprimento perpendicular da raiz em relação à zona de cisalhamento poderá alcançar cerca de 15 cm além da espessura desta zona, antes que ocorra a ruptura da raiz. Estes autores consideram ainda que a espessura da zona de cisalhamento em escorregamentos de solos situa-se entre 7,5 e 30 cm.

⁴ TRICART, J. As relações entre a morfogênese e a pedogênese. *Notícia Geomorfológica*. Campinas. 1968, p.5-18.

⁵ WU, T. H.; MCKINNELL, W. P. III; SWANSTON, D. N. Strength of Tree Roots and Landslides on Princes of Wales Island Alaska. *Canadian Geotechnical Journal*, n.16: 1979, p. 19-23.

FIORI e NUNES (2003) chegaram a interessantes conclusões quanto à relação entre classes de solo e a vegetação para a estabilidade de encostas. Em solos pouco espessos, geralmente associados a uma elevada coesão, caso de Cambissolos Álicos Tb com A moderado, associações destes com Neossolos Litólicos Álicos ou dos Neossolos com Afloramentos de rocha, verificou-se que o papel desempenhado pela vegetação na estabilidade dos taludes é negativo. Por outro lado, no caso de solos mais espessos e de baixa coesão, como a associação entre Cambissolo Álico TB e Latossolos Vermelho-Amarelos Álicos podzólicos, Cambissolos Distróficos com A moderado e Argissolos Vermelho-Amarelos Álicos latossólicos, a vegetação cumpre função importante na estabilidade dos taludes.

De acordo com PENTEADO (1978), os solos refletem um equilíbrio frágil entre relevo, clima e vegetação. Uma situação balanceada entre estes três fatores resulta numa toposseqüência também em equilíbrio, na qual os horizontes do solo apresentam quase a mesma relação de espessura do topo até a base da encosta, ocorrendo pequena diminuição do horizonte A, nos pontos de maior inflexão (zonas de maior transporte), e ligeiro aumento na base (zona de chegada de detritos).

2.1.6 Vegetação

A formação vegetal predominante na região costeira do Brasil Meridional é a Floresta Pluvial Tropical, denominada Floresta Ombrófila Densa por IBGE (1992), a qual apresenta aspectos semelhantes no mundo inteiro. Fatores climáticos como temperatura e umidade elevadas caracterizam a exuberância da vegetação, não só em relação ao tamanho dos indivíduos isolados, ou a rapidez de seu desenvolvimento, como também em função do elevado número de espécies que muitas vezes se encontram reunidas em pequeno espaço. A diversificação ambiental resultante da interação de múltiplos fatores é um importante aspecto desta região fitoecológica, com considerável influência sobre a dispersão e o crescimento de espécies da flora e da fauna (WETTSTEIN, 1970; LEITE e KLEIN, 1990).

No Brasil, este tipo florestal tem sua ocorrência original na região Amazônica e nas áreas costeiras, sendo que essas últimas foram intensamente degradadas, restando apenas pequenos fragmentos espalhados (IBGE, 1992). A Floresta Ombrófila Densa no sul do país, ainda que situada em zona extratropical, o que

resulta na ausência de algumas espécies típicas e por outro lado na ocorrência de endemismos, tem características nitidamente tropicais, sendo um prolongamento da faixa florestal que acompanhava a costa brasileira desde o Rio Grande do Norte (LEITE e KLEIN, 1990).

A Floresta Ombrófila Densa (FOD) caracteriza-se pelos ambientes ombrófilos mantidos por fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas e de alta precipitação bem distribuída durante o ano. Este tipo de vegetação florestal de grande porte com abundância de lianas lenhosas e epífitas, foi subdividido em cinco formações ordenadas segundo uma hierarquia topográfica. Denominam-se como “aluvial”, “das terras baixas”, “submontana”, “montana” e “altomontana”, refletindo fisionomias diferentes de acordo com as variações ecotípicas das faixas altimétricas e de situações geomorfológicas (VELOSO *et al.*, 1991; IBGE, 1992). O limite entre cada formação é variável conforme a latitude considerada, sem transições abruptas. Nas regiões serranas ocorrem somente as formações submontana, montana e altomontana, descritas a seguir.

A FOD Submontana no Paraná compreende comunidades florestais distribuídas sobre as porções mais baixas das encostas da Serra do Mar e no vale do rio Ribeira. Segundo os limites estabelecidos por IBGE (1992), esta formação situa-se entre 30 e 400 m s.n.m. No entanto, RODERJAN *et al.* (2002) adequaram o limite superior para a cota 600 m, tendo em vista a realidade ecológica regional. Os solos característicos desta formação são Argissolos, Latossolos e Cambissolos.

Apresentando dossel bastante denso com alturas variando entre 25 e 30 m, caracteriza-se pela sua elevada diversidade de espécies arbóreas entre as quais são citadas *Ocotea catharinensis*, *Pseudopiptadenia warmingii*, *Aspidosperma pyricollum*, *Sloanea guianensis*, *Calyptranthes lucida*, *Brosimum lactescens*, *Pterocarpus violaceus*, *Hieronyma alchorneoides*, *Virola bicuhyba*, *Cedrela fissilis*, *Cabralea canjerana*, *Ficus luschnatiana* e *Schyzolobium parahyba*, entre várias outras. Nos estratos dominados destacam-se espécies de menor porte como *Bathysa meridionalis*, *Euterpe edulis*, *Garcinia gardneriana*, *Quiina glaziovii*, *Geonoma schottiana* e *Psychotria nuda* (MAACK, 1981; KLEIN, 1980; LEITE e KLEIN, 1990; VELOSO *et al.*, 1991; RODERJAN *et al.*, 2002; PIRES *et al.*, 2005).

De acordo com PIRES *et al.* (2005), esta formação é a que apresenta maior diversidade florística dentro da região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa, o

que se deve à combinação de fatores ambientais favoráveis como solos profundos e desenvolvidos, temperaturas elevadas e precipitação bem distribuída ao longo do ano. Estes aspectos propiciam o desenvolvimento de comunidades arbóreas de grande porte, associadas a estratos terrícolas e epifíticos diversos e abundantes.

A FOD Montana distribui-se sobre a porção intermediária das encostas da Serra do Mar em altitudes superiores aos limites das comunidades submontanas. De acordo com IBGE (1992), esta formação corresponde, no Paraná, a comunidades situadas entre 400 e 1.000 m de altitude, sendo estes, no entanto, limites bastante subjetivos. No intuito de adequar estas altitudes para a situação paranaense, RODERJAN *et al.* (2002) elevaram o limite inferior para 600 m s.n.m. e o limite superior para 1.200 m s.n.m. Ressalta-se que o limite superior é variável dependendo também de condicionantes edáficas e climáticas específicas, sendo que em muitos casos comunidades altomontanas já ocorrem abaixo dos 1.200 m de altitude (PIRES *et al.*, 2005). Os solos característicos em regiões de FOD Montana são Cambissolos e Neossolos Litólicos (SCHORN, 1992; RODERJAN, 1994).

Com dossel uniforme variando em torno de 20 m de altura, a formação montana tem seu estrato superior caracterizado por várias espécies da família Lauraceae, com destaque para *Ocotea catharinensis*, *O. odorifera*, *O. corymbosa* e *Cryptocarya aschersoniana*. São também comuns *Aspidosperma pyricollum*, *Pouteria torta*, *Cabralea canjerana*, *Sloanea lasiocoma*, *Guapira opposita* e *Lamanonia speciosa*, entre outras. Nos estratos inferiores ocorrem *Weinmannia paulliniifolia*, *Drimys brasiliensis*, *Ilex taubertiana* e *Ouratea vaccinioides*, além de diversas espécies das famílias Myrtaceae e Rubiaceae. É também freqüente a abundância de fetos arbóreos no sub-bosque, principalmente da família Cyatheaceae (MAACK, 1981; VELOSO *et al.*, 1991; IBGE, 1992; SCHORN, 1992; RODERJAN, 1994; BLUM *et al.*, 2002; RODERJAN *et al.*, 2002; PIRES *et al.*, 2005).

O porte desta formação florestal pode apresentar variações em função de diferenças edáficas localizadas, sendo geralmente mais desenvolvidas aquelas que se situam em vales profundos e planaltos, atingindo em média 20 a 25 m de altura (RODERJAN e KUNIYOSHI, 1988).

Os fatores ambientais que condicionam a diferenciação entre as formações montana e submontana são o clima, o relevo e os solos. No âmbito da primeira é comum a ocorrência de geadas ocasionais, fator extremamente limitante a diversas

espécies típicas da formação subjacente, de clima mais ameno. As distinções geomorfológicas acabam por condicionar também pedologias distintas. O relevo no patamar montano é escarpado e dissecado enquanto que, mais abaixo, apresenta-se geralmente suavizado (RODERJAN *et al.*, 2002; PIRES *et al.*, 2005).

Por fim, deve-se descrever também a formação altomontana, que se distribui nas porções mais elevadas da Serra do Mar paranaense, acima dos 1.000 m s.n.m., de acordo com IBGE (1992). Para RODERJAN *et al.* (2002), o limite situa-se acima dos 1.200 m s.n.m. Esta formação ocorre geralmente associada a refúgios vegetacionais campestres e rupestres (IBGE, 1992; RODERJAN *et al.*, 2002).

As comunidades altomontanas constituem associações arbóreas simplificadas e de porte reduzido, variando entre 3 e 7 m de altura, regidas por condicionantes ambientais muito restritivas como baixas temperaturas, ventos fortes e constantes, elevada nebulosidade, intensa radiação luminosa e solos rasos – Neossolos Litólicos e Organossolos não-saturados. Nestas situações são típicas *Ilex microdonta*, *Siphoneugena reitzii*, *Weinmannia humilis*, *Podocarpus sellowii*, *Clethra uleana*, *Tabebuia catarinensis* e *Drimys brasiliensis*, entre outras (LEITE e KLEIN, 1990; VELOSO *et al.*, 1991; IBGE, 1992; RODERJAN, 1994; RODERJAN *et al.*, 2002; PIRES *et al.*, 2005).

2.1.7 Conservação Ambiental

Estima-se que ocorrem no Brasil 30% do total de espécies vegetais de todo o mundo. No entanto, tal biodiversidade não se encontra distribuída de forma homogênea por todo o território nacional. A biodiversidade brasileira distribui-se em mosaico, com variados níveis de preservação, mas também com grande variação quanto ao número e categoria de seus componentes por ecossistema. Como áreas de grande diversidade pode-se citar os fragmentos remanescentes da Mata Atlântica, a Floresta Ombrófila Densa, opondo-se drasticamente a áreas habitadas por poucas espécies como as vastas extensões da Caatinga (VALLS, 2000).

Para ilustrar a elevada biodiversidade da Floresta Ombrófila Densa, destaca-se o resultado dos estudos realizados por KLEIN (1979), com a detecção de 708 espécies arbóreas em comunidades deste tipo vegetal no sul do Brasil.

De acordo com MMA (2000), o bioma Mata Atlântica, no qual se inserem as formações de Floresta Ombrófila Densa de encosta, apresenta altos índices de biodiversidade e de endemismo, mas encontra-se em situação crítica de alteração de seus ambientes, já que seus domínios abrigam 70% da população, além das maiores cidades e os mais importantes pólos industriais do Brasil. A Mata Atlântica está reduzida a 8% de sua cobertura original e figura entre os 25 *hotspots* mundiais, as regiões mais ricas e ameaçadas do planeta.

O Paraná apresenta a maior área em valores absolutos de Floresta Atlântica em todo o Brasil. Fatores históricos e geográficos contribuíram para a integridade deste conjunto vegetacional no Estado. As altas escarpas da Serra do Mar, o relevo acidentado e o solo de baixa fertilidade agrícola foram aspectos que dificultaram o avanço antrópico (LANGE, 1997).

A porção paranaense ocupada pela Planície Litorânea e pela Serra do Mar apresenta atualmente o maior índice de cobertura florestal do Estado, condição favorecida em especial pelo processo de colonização antigo combinado aos fatores ambientais restritivos para o desenvolvimento agropecuário.

No entanto, devem ser considerados os inúmeros vetores de degradação ambiental que ameaçam a manutenção de sua biodiversidade. O mais relevante, em maior ou menor intensidade de acordo com cada região, continua sendo a substituição de comunidades vegetais autóctones por sistemas agropecuários, áreas urbanas e industriais. São também relevantes no processo de perda da biodiversidade as atividades de caça e extrativismo vegetal predatório onde espécies da fauna e da flora são exaustivamente exploradas em seus ambientes naturais, ocasionando desequilíbrios significativos nas suas populações e conseqüentemente reduzindo sua base genética (PIRES *et al.*, 2005).

As florestas de encosta da Serra do Mar paranaense encontram-se protegidas por onze unidades de conservação classificadas em diferentes níveis de manejo, conforme seus objetivos específicos. Dentre as unidades de uso sustentável estão as Áreas de Proteção Ambiental de Guaratuba, da Serra do Mar e de Guaraqueçaba. As unidades de proteção integral são representadas pelos Parques Estaduais da Graciosa, das Lauráceas, do Pau-ôco, do Pico Marumbi, do Pico Paraná, Roberto Ribas Lange, Serra da Baitaca e pelo Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange.

A Serra da Prata encontra-se atualmente dentro dos limites do PARNA Saint-Hilaire/Lange, o qual é também abrangido pela Área de Proteção Ambiental de Guaratuba.

O Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange foi criado pela Lei Federal 10.227, de 23/05/2001, abrangendo uma área de 24.500 ha, com a finalidade de proteger e conservar ecossistemas da Mata Atlântica e assegurar a estabilidade ambiental dos balneários sob sua influência, bem como a qualidade de vida das populações litorâneas (SIEDLECKI *et al.*, 2003; PIRES *et al.*, 2005).

A avaliação e definição de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica (MMA, 2000) constatou que a região da Serra da Prata enquadra-se como de extrema importância biológica para mamíferos, aves, répteis e anfíbios, sendo de muito alta importância para a flora e os invertebrados.

Em MMA (2000) consta ainda que inventários biológicos e ações relacionadas às unidades de conservação são as recomendações mais sugeridas para a manutenção da biodiversidade nas áreas prioritárias. Os estudos temáticos dos componentes bióticos indicam enorme lacuna de conhecimento sobre a biodiversidade da Mata Atlântica.

2.2 FITOSSOCIOLOGIA EM FLORESTAS OMBRÓFILAS DENSAS DE ENCOSTA

Como já especificado anteriormente, as comunidades florestais ombrófilas que cobrem as encostas da Serra do Mar dividem-se, de acordo com IBGE (1992), nas formações altomontana, montana e submontana.

Os estudos que abrangem estas três formações concentram-se nas regiões sul e sudeste do País, sendo particularmente freqüentes no estado de São Paulo. Esta tendência deve-se não só ao fato de haver uma maior concentração de institutos de pesquisa e universidades nestas regiões, mas também por nelas localizarem-se os últimos remanescentes significativos da comumente denominada Floresta Atlântica, que originalmente dominava quase toda a costa brasileira. A seguir são apresentados aspectos gerais de alguns estudos realizados no sudeste brasileiro, abrangendo as comunidades submontanas e montanas.

IVANAUSKAS (1997), em exaustivo levantamento de uma FOD Submontana no município de Pariquera-Açú (SP), contemplou não só a vegetação, mas também

os solos e a serapilheira. As análises fitossociológicas foram realizadas em quatro áreas amostrais, totalizando 1,2 ha onde foram registrados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) = 15 cm. Detectou-se densidade de 1.745,5 ind/ha e área basal de 61,456 m²/ha. Os indivíduos distribuíram-se em 53 famílias e 183 espécies, com destaque para as famílias Myrtaceae, Lauraceae e Leguminosae. A estrutura da floresta foi principalmente representada por *Euterpe edulis*, *Ficus gomelleira*, *Sloanea guianensis*, *Aparisthium cordatum*, *Pausandra morisiana*, *Virola oleifera*, *V. gardneri* e *Sloanea obtusifolia*.

A demografia de árvores em uma comunidade submontana foi estudada por MELO (2000), que analisou resultados obtidos com a amostragem de 1,0 ha numa vertente montanhosa da Ilha do Cardoso (SP). Em um espaço de tempo entre duas medições de quase sete anos, o autor verificou no compartimento dominante (diâmetro a altura do peito – DAP = 9,9 cm) um acréscimo de 727 para 756 ind/ha na densidade e de 43,48 para 45,57 m²/ha na área basal. Foram detectadas 109 espécies no compartimento dominante e 60 espécies no sub-bosque. As espécies com maiores valores de importância no estrato dominante foram *Euterpe edulis*, *Cryptocarya moschata*, *Virola oleifera*, *Chrysophyllum flexuosum*, *Malouetia arborea*, *Hieronyma alchorneoides*, *Calyptanthus lucida* e *Garcinia gardneriana*.

GUILHERME *et al.* (2004) analisaram a estrutura do componente arbóreo de um trecho de formação submontana entre as altitudes de 86 – 130 m s.n.m. no Parque Estadual Intervales (SP). O levantamento fitossociológico baseou-se em dois blocos amostrais de 0,99 ha cada onde todos os indivíduos com DAP = 5 cm foram registrados. A densidade total da comunidade analisada foi de 1.554,6 ind/ha e a área basal atingiu 34,64 m²/ha. A amostragem abrangeu 172 espécies pertencentes a 51 famílias botânicas, com destaque para a família Myrtaceae, tanto em riqueza específica quanto abundância. As espécies com maior importância estrutural foram *Euterpe edulis*, *Sloanea guianensis*, *Guapira opposita*, *Bathysa australis*, *Eugenia mosenii*, *Garcinia gardneriana*, *Marlierea obscura* e *Virola bicuhyba*.

Em estudo desenvolvido no Parque Estadual da Serra do Mar (SP), TABARELLI e MANTOVANI (1999) analisaram a cronoseqüência de regeneração (10, 18, 40 anos e floresta madura) de uma FOD Densa Montana entre as altitudes de 870 a 1.100 m. Para tal foram instaladas parcelas retangulares de 2.000 m² em cada um dos estágios sucessionais, sendo incluídos todos os indivíduos com DAP

superior a 3,2 cm. Nos quatro trechos de floresta foram amostradas 168 espécies arbóreo-arbustivas pertencentes a 43 famílias, sendo que Myrtaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Rubiaceae as famílias com maiores riquezas. Na floresta madura detectou-se densidade de 2.335 ind/ha e área basal de 38,6 m²/ha.

Visando comparar dois métodos de amostragem num trecho de FOD Montana no Parque Estadual Carlos Botelho, município de São Miguel do Arcanjo (SP), AGUIAR (2003) instalou 64 parcelas retangulares de 900 m² e 320 pontos quadrantes numa região com altitude variando entre 690 e 821 m. A amostragem por parcelas resultou na detecção de uma densidade igual a 1.657 ind/ha (com DAP = 5 cm) e de uma área basal de 44,6 m²/ha, abrangendo 252 espécies pertencentes a 60 famílias, com destaque para Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Sapotaceae e Euphorbiaceae. As espécies que mais se destacaram na estrutura florestal foram *Micropholis crassipedicellata*, *Euterpe edulis*, *Ocotea catharinensis*, *Pouteria bullata*, *Alchornea triplinervia*, *Mollinedia oligantha*, *Alibertia* sp. e *Vantanea compacta*.

No Paraná, dentre as formações de FOD de encosta, são as comunidades altomontanas as que vêm recebendo o maior número de estudos, os quais abrangeram diversos maciços montanhosos em distintas condições de latitude, continentalidade e topografia. Tendo em vista a elevada homogeneidade desta formação florestal, os resultados destes estudos apresentam-se bastante próximos com riqueza em torno de 25 espécies, densidades bastante elevadas, geralmente superiores a 3.000 ind/ha, e áreas basais medianas, variando entre 25 e 35 m²/ha. Predominam as famílias Myrtaceae, Lauraceae e Aquifoliaceae e as espécies mais importantes são *Ilex microdonta*, *Siphoneugena reitzii*, *Ocotea catharinensis*, *Myrceugenia seriatoramosa*, *Drimys brasiliensis* e *Blepharocalyx salicifolius* (RODERJAN, 1994; AMADO e NEGRELLE, 1998; PORTES, 1998; ROCHA, 1999; SOCHER *et al.*, 2000; KOEHLER, 2001).

Os estudos relativos à formação montana são significativamente escassos no Paraná, podendo-se citar como o principal deles a dissertação de mestrado de SCHORN (1992), que abordou comunidades montanas em três diferentes unidades pedológicas no município de São José dos Pinhais. Para tal, foram instaladas 34 parcelas retangulares de 300 m² em cada uma das unidades de solo, sendo incluídos no estrato dominante todos os indivíduos com PAP = 30 cm. O autor detectou a presença de 83 espécies, 63 gêneros e 38 famílias, com destaque para

Lauraceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae. As espécies que caracterizam a estrutura das comunidades analisadas são *Alchornea triplinervia*, *Nectandra mollis*, *Cabralea canjerana*, *Ocotea teleiandra*, *Syagrus romanzoffiana* e *Alsophylla phalerata*. Os valores estruturais básicos variaram entre cada classe de solo, sendo que as médias obtidas para densidade e área basal entre as três unidades foram de 598 ind/ha e 36,5 m²/ha, respectivamente.

RODERJAN (1994), tendo como foco principal o gradiente da Floresta Ombrófila Densa no Morro Anhangava, abrangeu apenas de maneira marginal os limites superiores da formação montana com algumas unidades amostrais distribuídas entre 1.135 e 1.200 m. s.n.m. Ainda que com uma amostragem bastante reduzida para esta formação, o autor encontrou 43 espécies arbóreas distribuídas por 23 famílias. A densidade observada foi de 1.394 ind/ha e a área basal alcançou 57,24 m²/ha, sendo que as espécies mais importantes foram *Ilex paraguariensis*, *Ocotea catharinensis*, *Cabralea canjerana* e *Sloanea lasiocoma*.

BLUM *et al.* (2002) analisaram a florística e a estrutura de um pequeno trecho de FOD Montana situado a 850 m s.n.m. no Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba. Através de um sistema amostral permanente constituído de 10 parcelas de 200 m², os autores detectaram a considerável riqueza florística de 85 espécies e 34 famílias distintas. Destacaram-se no estrato dominante as famílias Lauraceae, Myrtaceae e Aquifoliaceae, sendo *Ocotea corymbosa*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Ocotea indecora*, *Nectandra paranaensis*, *Guapira opposita*, *Calyptranthes obovata* e *Sloanea lasiocoma* as espécies mais importantes.

Por fim devem ser ainda destacados os estudos fitossociológicos realizados em comunidades submontanas na Serra do Mar paranaense os quais, a exemplo do que ocorre na formação montana, são também relativamente escassos.

SILVA (1985) analisou um trecho de Floresta Ombrófila Densa nas vertentes do Conjunto Marumbi a 485 m s.n.m., altitude que pode ser ainda considerada como dentro dos limites superiores do patamar submontano. Através do método de quadrantes o autor estabeleceu 80 pontos amostrais, registrando 70 espécies e 31 famílias, com destaque para Myrtaceae, Rubiaceae, Moraceae e Euphorbiaceae. Dentre as espécies mais importantes estão *Ficus organensis*, *Guapira opposita*, *Hieronyma alchorneoides* e *Cabralea canjerana*.

A formação submontana foi também contemplada por GUAPYASSÚ (1994), que analisou três fases sucessionais nas porções inferiores da Serra da Prata, município de Morretes. No que se refere especificamente à fase floresta primária, amostrada com 19 parcelas retangulares de 200 m² a uma altitude de 400 m, foram abrangidas 77 espécies, predominando *Cariniana estrellensis*, *Pseudopiptadenia warmingii*, *Talauma ovata*, *Manilkara subcericea* e *Sloanea guianensis*.

Também estudando diferentes estágios sucessionais, ATHAYDE (1997) avaliou comunidades de FOD Submontana no morro do Quitumbê (200 m s.n.m.), em Guaraqueçaba. Para o estágio arbóreo avançado foram estabelecidas 20 parcelas retangulares de 200 m² com a detecção de 137 espécies e, segundo a autora, a maior diversidade já detectada para Florestas Ombrófilas Densas no Paraná ($H' = 4,2$).

2.3 GRADIENTES AMBIENTAIS

Além de gradações altitudinais e climáticas, variações topográficas e edáficas também exercem importante papel na organização espacial da vegetação, principalmente em escala local. A diversificação ambiental, por ação dos gradientes ecológicos permite que, conforme as situações, certos grupos de espécies sejam estimulados a se difundirem em detrimento de outros menos adaptados, assumindo o predomínio fisionômico da formação (LEITE & KLEIN, 1990).

De acordo com SPURR e BARNES (1973), em transições ambientais graduais, as comunidades florestais diferenciam-se por variações nas dominâncias ou abundâncias das espécies componentes, ocorrendo ainda o surgimento e o desaparecimento de determinados *taxa*.

RICKLEFS (1996) salienta que, dentro de habitats amplamente definidos, como as florestas, populações de plantas e animais gradualmente substituem umas às outras ao longo dos gradientes de condições físicas na forma de um *continuum*, sem distinções bruscas.

Reforçando esta afirmativa, ODUM (1988) descreve que os organismos não são apenas dependentes submissos do ambiente físico, podendo também se adaptar e modificar este último para reduzir os efeitos adversos das condicionantes ambientais. A compensação de fatores é particularmente efetiva ao nível de

organização da comunidade, ocorrendo também em nível específico. Espécies que ocorrem em amplas áreas geográficas invariavelmente desenvolvem populações denominadas ecótipos, adaptadas às condições locais, apresentando ótimos e limites de tolerância ajustados a estas condicionantes. No nível de comunidade a compensação de fatores é realizada mais freqüentemente através da substituição de espécies nos gradientes ambientais.

Um das formas de descrever padrões de distribuição de populações e comunidades dentro de uma dada região geográfica ou trecho da paisagem é a análise de gradientes. Esta aborda a disposição de populações ao longo de um gradiente ambiental, através do reconhecimento de comunidades com base em distribuições de freqüências, coeficientes de similaridade e outras comparações estatísticas. Em geral, quanto mais inclinado for o gradiente, mais descontínuas serão as comunidades, não apenas pelas prováveis mudanças abruptas no meio físico, mas também porque os limites se tornam mais nítidos pela competição e pelos processos coevolutivos entre espécies interdependentes (ODUM, 1988).

A análise de gradientes é uma abordagem científica para o estudo de padrões da vegetação. Procura-se com esta análise entender a estrutura e a variação da vegetação na paisagem ao longo de gradientes no espaço de variáveis em três níveis – fatores ambientais, populações de espécies e características das comunidades. O ambiente diz respeito às diferentes posições topográficas ou faixas de magnitude de cada fator ambiental envolvido e que determinam distintos tipos vegetacionais. A abordagem sobre populações procura entender que espécies usualmente estão presentes e sua abundância em cada tipo de vegetação. As características das comunidades na análise de gradientes referem-se à estrutura da vegetação, riqueza florística, fitomassa e taxas de produção (WHITTAKER, 1967).

De acordo com WHITTAKER (1982), para uma análise de gradientes, amostras de comunidades vegetais são dispostas seqüencialmente em diferentes posições ao longo de um gradiente ambiental. Nesta seqüência de amostras – geralmente sob a forma de um transecto – mudanças nas populações de espécies e nas características das comunidades são relacionadas com as variações ambientais.

WHITTAKER (1967, 1982) descreve duas abordagens distintas dentro da análise de gradientes, ainda que com resultados convergentes. Na primeira, denominada análise direta de gradientes, unidades amostrais são distribuídas e

estudadas de acordo com magnitudes conhecidas de um gradiente ambiental, o qual é aceito como base do estudo. Na segunda abordagem amostras são comparadas entre si considerando graus de diferença na composição de espécies e, com base nestas diferenças, são arranjadas ao longo de eixos de variação. Estes eixos podem ou não corresponder a gradientes ambientais, mas se corresponderem, a abordagem se dá de forma indireta ou inferencial, o que conseqüentemente lhe confere a definição de análise indireta de gradientes. Estas duas abordagens de análise de gradiente não são estritamente separáveis uma da outra sendo possíveis várias combinações e formas intermediárias.

A análise de gradientes remete, na maioria dos casos, às variações altitudinais, por serem estas as mais comuns em escala regional. Diversos ecólogos utilizaram gradientes de altitude para estudar padrões de distribuição da vegetação em porções da paisagem (WHITTAKER, 1967; ODUM, 1988; RICKLEFS, 1996).

De acordo com MONTEIRO e FISCH (2005), os gradientes altitudinais são sistemas bastante complexos que atuam conjuntamente com a topografia e muitos fatores ambientais. Em florestas montanas, a elevação altitudinal influencia no decréscimo da riqueza específica e também na redução do porte dos vegetais. Os autores salientam que alguns estudos relacionam a diminuição no número de espécies às freqüentes neblinas, precipitações e às baixas temperaturas comumente observadas nas porções mais elevadas das vertentes.

WHITTAKER (1967) ressalta que a variação altitudinal em si não determina as distintas configurações na vegetação, mas implica em diferenciações em fatores abióticos como clima, topografia e solos, os quais condicionam fortemente padrões de fisionomia e distribuição das comunidades vegetais. AUSTIN e GREIG-SMITH⁶ (1968), *apud* RODRIGUES e SHEPHERD (1992), descreveram ainda que, além de fatores climáticos como temperatura, precipitação, umidade e velocidade do vento, outros fatores não climáticos como características químicas e físicas do solo, também variam com a mudança de altitude. A seguir são resumidos alguns estudos de gradientes altitudinais realizados em diversas regiões fitoecológicas do mundo.

PROCTOR *et al.* (1988) estudaram a vegetação em um gradiente altitudinal na montanha ultrabásica Gunung Silam, em Sabah, Malásia. A análise baseou-se

⁶ AUSTIN, M. P.; GREIG-SMITH, P. The application of quantitative methods to vegetation survey. II: Some methodological problems of data from rain forest. *Journal of Ecology*, v. 56, p. 827-844. 1969.

num sistema amostral permanente constituído por grupos de amostras instalados em seis pisos entre 280 e 870 m s.n.m., sendo detectadas mudanças florísticas e estruturais que coincidiram com o limite inferior da camada de nuvens, demonstrando que a redução na incidência de raios solares e a elevada umidade mantida pelas nuvens podem condicionar diferenciações fisionômicas nas comunidades florestais.

AUERBACH e SHMIDA (1993) analisaram o gradiente altimétrico no monte Hermon (300 – 2.810 m s.n.m.), em Israel, no intento de descobrir se as espécies vegetais ocorrem em comunidades nitidamente distintas ou se as mudanças florístico-estruturais acontecem sob a forma de um *continuum* ao longo da elevação de altitude. De maneira geral, os autores concluíram que, apesar de terem sido detectadas algumas descontinuidades ao longo da encosta, as comunidades não puderam ser nitidamente diferenciadas.

O gradiente altitudinal na encosta sudeste do Monte Paektu, na Coréia do Norte, foi estudado por SRUATEK e KOLBEK (1994), Através de 15 parcelas quadradas de 400 m² instaladas ao longo da encosta. Ainda que a vegetação tenha se apresentado de maneira contínua, os autores conseguiram detectar cinco grupos diferenciados, observando que a riqueza de espécies decresce com a altitude.

Visando analisar um extenso gradiente altitudinal entre 30 e 2.600 m s.n.m. de uma floresta tropical situada na encosta norte do Vulcão Barva, Costa Rica, LIEBERMAN *et al.* (1996) instalaram 14 parcelas totalizando uma área amostral de 23,4 ha, dentro das quais foram registrados todos os indivíduos com DAP igual ou superior a 10 cm. Este estudo de grandes dimensões registrou a ocorrência de 561 espécies pertencentes a 91 famílias. Sob o ponto de vista estrutural, os autores detectaram uma nítida relação entre a elevação da altitude e a redução na altura do dossel e na diversidade das comunidades avaliadas.

No México, MONTANA e VALIENTE-BANUET (1998) estudaram a diversidade florística e de formas de vida ao longo de um gradiente de altitude na região intertropical semiárida, relacionando-as com a variabilidade climática e pedológica. Os autores apresentam muitas considerações sobre as diversidades α (alfa) e β (beta) e suas correlações com o solos e variáveis climáticas.

Na Noruega, ODLAND e BIRKS (1999) avaliaram diferenças entre a riqueza de plantas vasculares ao longo de um gradiente altitudinal em Aurland. Para tal, os

autores analisaram a composição florística e dados climáticos a cada 100 m de desnível altimétrico, partindo do nível do mar até o ponto culminante de 1.764 m, encontrando relações bastante interessantes entre a riqueza e distribuição das espécies e as variáveis climáticas, em especial a temperatura.

AIBA e KITAYAMA (1999) estudaram aspectos estruturais, florísticos e de diversidade de comunidades vegetais amostradas em oito parcelas distribuídas por quatro distintos níveis de altitude (700, 1.700, 2.700 e 3.100 m) e dois tipos de substrato geológico (rochas ultrabásicas e rochas não-ultrabásicas) nas encostas do Monte Kinabalu, Borneo. Os autores observaram que os parâmetros estatura florestal, área foliar média e diversidade decresceram com a elevação da altitude, sendo que o substrato ultrabásico contribuiu para acentuar tal tendência.

No norte da Sierra Nevada, México, SÁNCHEZ-GONZÁLEZ e LÓPEZ-MATA (2003) investigaram a vegetação e os fatores que influem em sua estrutura e distribuição ao longo de um gradiente altitudinal. Com base num conjunto amostral constituído por 21 sítios amostrais de 2.000 m², em um intervalo de 2.750 a 4.100 m s.n.m., os autores detectaram seis tipos de vegetação constatando que a distribuição das espécies foi contínua ao longo do gradiente, sem evidência de comunidades discretas. O padrão de disposição das comunidades foi principalmente influenciado pelo gradiente climático (precipitação e temperatura), sendo em menor medida pelas condições pedológicas e topográficas do sítio.

No Brasil os estudos de gradientes ambientais são ainda relativamente recentes e concentram-se predominantemente na região sudeste, em especial no estado de São Paulo. A maioria enquadra-se como análise indireta de gradientes.

No município de Salesópolis, MANTOVANI⁷ *et al.* (1990), *apud* IVANAUSKAS (1997), realizaram um levantamento fitossociológico em diferentes patamares altitudinais no qual foram encontrados valores decrescentes da densidade total em função da topografia: na floresta de topo de morro o valor da densidade total foi de 4.624 ind/ha, diminuindo na encosta (2.088 ind/ha e 1.978 ind/ha) e atingindo o menor valor no fundo do vale, com 1.843 ind/ha. Tais valores caracterizam a variação da fisionomia encontrada, com indivíduos de pequeno porte e alta densidade no topo das encostas, dimensões e densidade intermediárias na meia-

⁷ MANTOVANI, W. *et al.* A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: estrutura, função e manejo, 2., Águas de Lindóia. Anais... São Paulo: ACIESP, 1990. p. 348-384.

encosta e grande porte com baixa densidade nos fundos de vale, que corresponderiam, segundo os autores, às fisionomias das Florestas Ombrófilas alto montana, montana e baixo montana.

Na Serra do Japi, interior de São Paulo, RODRIGUES e SHEPHERD (1992) avaliaram a variação fisionômica da vegetação e suas relações com a pedologia, em um gradiente altimétrico da Floresta Estacional Semidecidual. Para tal foram definidas oito áreas de amostragem entre 870 e 1.170 m s.n.m., instaladas a cada 40 m de desnível. Como resultado principal este estudo detectou forte relação entre as variações na vegetação e na pedossequência ao longo da elevação altitudinal.

BORÉM *et al.* (2002) analisaram o componente arbóreo em uma topossequência alterada de uma FOD Submontana, no município de Silva Jardim (RJ). Para efeito de estudo, a vertente foi dividida em terços inferior, médio e superior, com a alocação de duas parcelas retangulares de 600 m² a cada terço. As análises fitossociológicas foram realizadas para cada par de parcelas, sendo detectadas diferenças florísticas e estruturais significativas entre eles.

MARTINS *et al.* (2003), com o intuito de analisar a distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico da Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa (MG), instalou 20 parcelas de 250 m² distribuídas sistematicamente de modo a contemplar todo o gradiente formado pela baixada, encosta e topo, abrangendo uma extensão de 500 m. Estes pesquisadores conseguiram detectar que a distribuição de algumas espécies ao longo do gradiente topográfico está correlacionada com as variações na fertilidade, acidez e textura do solo.

Estudando a vegetação de encosta no Parque Estadual da Serra do Mar – Ubatuba (SP), SANCHEZ⁸ (2001), *apud* AGUIAR (2003), verificou a ocorrência de mudanças na composição florística e na estrutura da vegetação, em função da altitude. O levantamento fitossociológico abrangeu uma área de 2,34 ha distribuídos por três zonas altitudinais: FOD das Terras Baixas (2 m s.n.m.), FOD Submontana (100 – 600 m s.n.m.) e FOD Montana (1.000 m s.n.m.). A autora detectou a existência de espécies características para cada altitude, observando também que as principais mudanças na estrutura da vegetação entre a planície e a encosta são o aumento na diversidade, área basal e altura, reduzindo-se a densidade.

⁸ SANCHEZ, M. Composição florística e estrutura arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica. Campinas, 2001. 123 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade de Campinas.

CUSTÓDIO FILHO⁹ (2002), *apud* AGUIAR (2003), analisou a relação entre altitude e vegetação no Parque Estadual “Carlos Botelho” (SP) através de seis faixas de 1.000 m (divididas em parcelas retangulares de 40 m²) instaladas em diferentes pisos altitudinais, a saber: 50, 200, 400, 600, 800 e 1.000 m. O autor concluiu que a flora e a estrutura da Floresta Ombrófila Densa respondem ao gradiente altitudinal havendo redução na biomassa total, riqueza de espécies e na diversidade a (H' - *Shannon*), no sentido das baixas altitudes para as mais elevadas.

CARVALHO *et al.* (2005) estudaram uma FOD Montana em seqüência topográfica situada na vertente interior do maciço Itatiaia, município de Bocaina de Minas (MG). A comunidade arbórea foi amostrada através de 26 parcelas quadradas de 400 m², dispostas sistematicamente em sete alinhamentos perpendiculares à inclinação maior de uma encosta com cerca de 300 metros de comprimento horizontal, abrangendo uma variação altimétrica entre 1.250 e 1.350 m. Os autores detectaram a existência de três classes distintas de solos ao longo do segmento de encosta encontrando diferenciações florísticas e estruturais associadas a esta compartimentação pedológica.

DAMASCENO JR. (2005) estudou aspectos florísticos e estruturais de um gradiente altitudinal da Floresta Estacional situado entre 100 e 800 m s.n.m. no planalto residual do Urucum (MS). Em cada piso altitudinal foram instaladas 12 parcelas quadradas de 900 m², distribuídas em três blocos de 30 x 120 m em sentido perpendicular ao declive. Foram incluídos na amostragem todos os indivíduos com soma da circunferência dos ramos a 1,3 m do solo = 15 cm. O autor observou que o gradiente apresenta a existência de duas fitotipias diferenciadas com distinções especialmente florísticas associadas a variações na precipitação.

MONTEIRO e FISCH (2005) abordaram o estudo de gradientes altitudinais analisando somente a distribuição de palmeiras do gênero *Bactris* em comunidade de Floresta Ombrófila Densa situada ao longo de uma encosta da Serra do Mar no município de Ubatuba (SP). Para tal foram instaladas de maneira sistemática 25 parcelas circulares de 100 m² em cada um dos pisos altitudinais previamente escolhidos (0, 100, 200, 400, 600 e 850 m). Os resultados obtidos demonstraram que as areáceas estudadas não apresentam um padrão de disposição espacial

⁹ CUSTÓDIO FILHO, A. A Floresta Ombrófila Densa em diferentes altitudes no Parque Estadual Carlos Botelho. São Paulo, Brasil. São Paulo, 2002. 169 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

regular na encosta analisada. Sua distribuição pode estar relacionada a eventos estocásticos, como agentes dispersores e nichos adequados para germinação e estabelecimento de plântulas.

No Paraná, não são muitos os trabalhos que procuraram abordar a temática dos gradientes ambientais relacionados à vegetação, destacando-se em especial três estudos realizados na região da Floresta Ombrófila Densa.

RODERJAN (1994) foi responsável pelo primeiro estudo de gradiente altitudinal em comunidades florestais realizado no Estado, avaliando a variação fitossociológica da Floresta Ombrófila Densa no Morro Anhangava, com foco específico na formação altomontana. O desnível altimétrico abrangido foi de 1.135 a 1.400 m. Além de ter sido pioneira no que se refere ao estudo de gradientes ambientais no Paraná, esta pesquisa assume relevante importância por ter correlacionado as variações da vegetação com dados climáticos provenientes de um ano de observações realizadas na própria área de estudo. O autor conseguiu detectar três fitotipias vegetais (altomontana, montana e transição), definindo limites de ocorrência, condicionantes ambientais e caracterizando sua estrutura fitossociológica.

Na região da planície litorânea destacam-se os estudos de JASTER (1995, 2002), que abordou gradientes pedológicos nas Ilhas de Superagüi e das Peças. No primeiro trabalho, através de um transecto de 4.750 m foram detectadas seis fitotipias vegetais representativas da região litorânea, cujas diferenciações florístico-estruturais foram relacionadas com variáveis ambientais. Na segunda abordagem, o autor analisou um gradiente de evolução estrutural das comunidades de restinga na Ilha das Peças, com base em um transecto de grandes proporções totalizando 60.000 m² de amostragem. Entre várias informações estruturais e florísticas de relevante importância, a grande contribuição deste estudo foi a proposição metodológica de uma equação que, com base em variáveis estruturais, estima o grau de sucessão das comunidades de restinga, denominado NDE – nível de desenvolvimento estrutural.

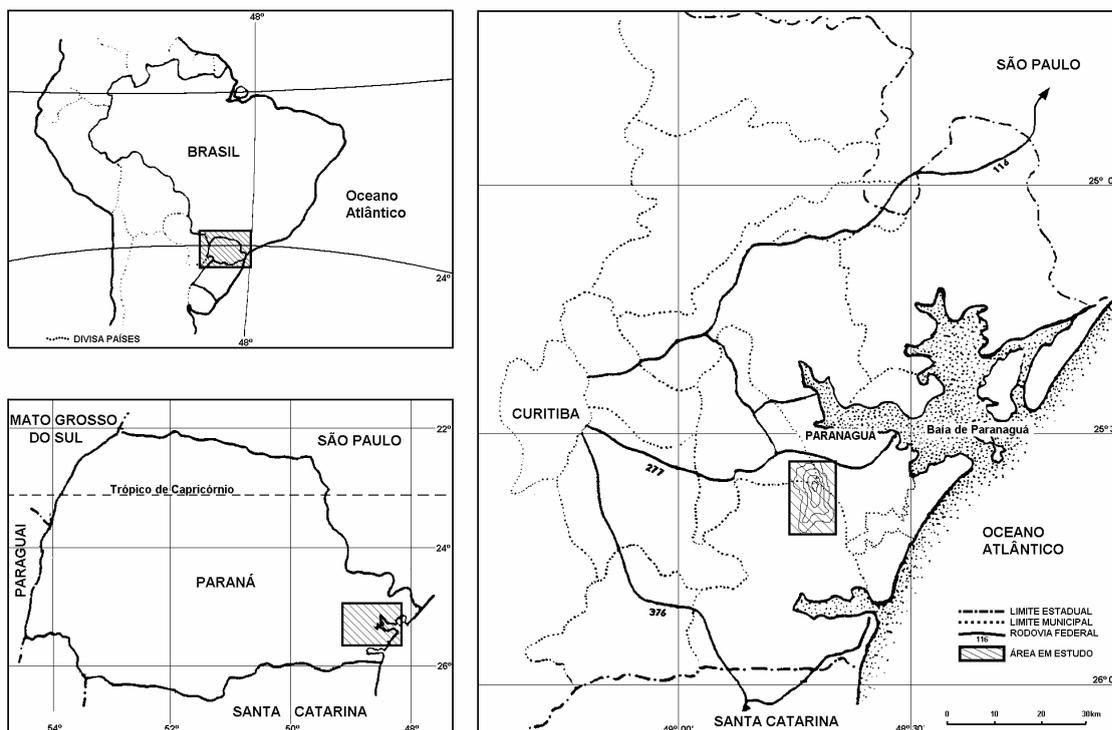
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

A Serra da Prata atravessa porções dos municípios de Guaratuba, Morretes e Paranaguá. Seu ponto culminante é a Torre da Prata (ou Morro Grande) que alcança 1.549 m s.n.m. (IBGE, 1998a).

A área proposta para o estudo localiza-se na face norte da Torre da Prata, entre os rios São Sebastião e Sambaqui (ou Lajeado), dentro dos limites municipais de Morretes. Os conjuntos de amostras foram instalados nas imediações da trilha de acesso ao cume da montanha, com início aos 400 m s.n.m. e término aos 1.100 m s.n.m. abrangendo, portanto, 700 m de desnível altitudinal. A extensão da área amostral em projeção horizontal é de aproximadamente 1,9 km, situando-se entre as latitudes $25^{\circ}35'$ e $25^{\circ}38'S$ e longitudes $48^{\circ}41'$ e $48^{\circ}43'W$ Gr (Figura 2).

FIGURA 2 – Localização da área em estudo.



Os principais acessos são, partindo da BR 277, a estrada da Limeira e a estrada de acesso à comunidade de Floresta. A partir de determinados trechos destas estradas secundárias partem as trilhas de acesso ao cume da Torre da Prata,

em cuja encosta norte se propôs o presente estudo. Utilizou-se a estrada que leva à comunidade Floresta por ser esta a que permite o acesso motorizado a altitudes mais elevadas (300 m s.n.m.).

A encosta norte da Torre da Prata, assim como todo o maciço da serra homônima, tem como embasamento geológico o Granito Rio do Poço. Esta vertente apresenta declividades superiores a 30° em suas porções mais elevadas e em torno de 20° nos patamares mais baixos. Nos pisos superiores ocorrem Neossolos Litólicos e Cambissolos rasos, sendo que os trechos intermediários e inferiores são caracterizados por Cambissolos mais profundos. De acordo com a classificação de Koeppen, a área é abrangida por dois tipos climáticos: Cfa até 700 – 800 m s.n.m. e Cfb acima deste patamar. Comunidades de Floresta Ombrófila Densa na fase avançada da sucessão e em bom estado de conservação cobrem toda a extensão do trecho analisado e dividem-se nas formações submontana e montana.

3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

3.2.1 Suficiência Amostral

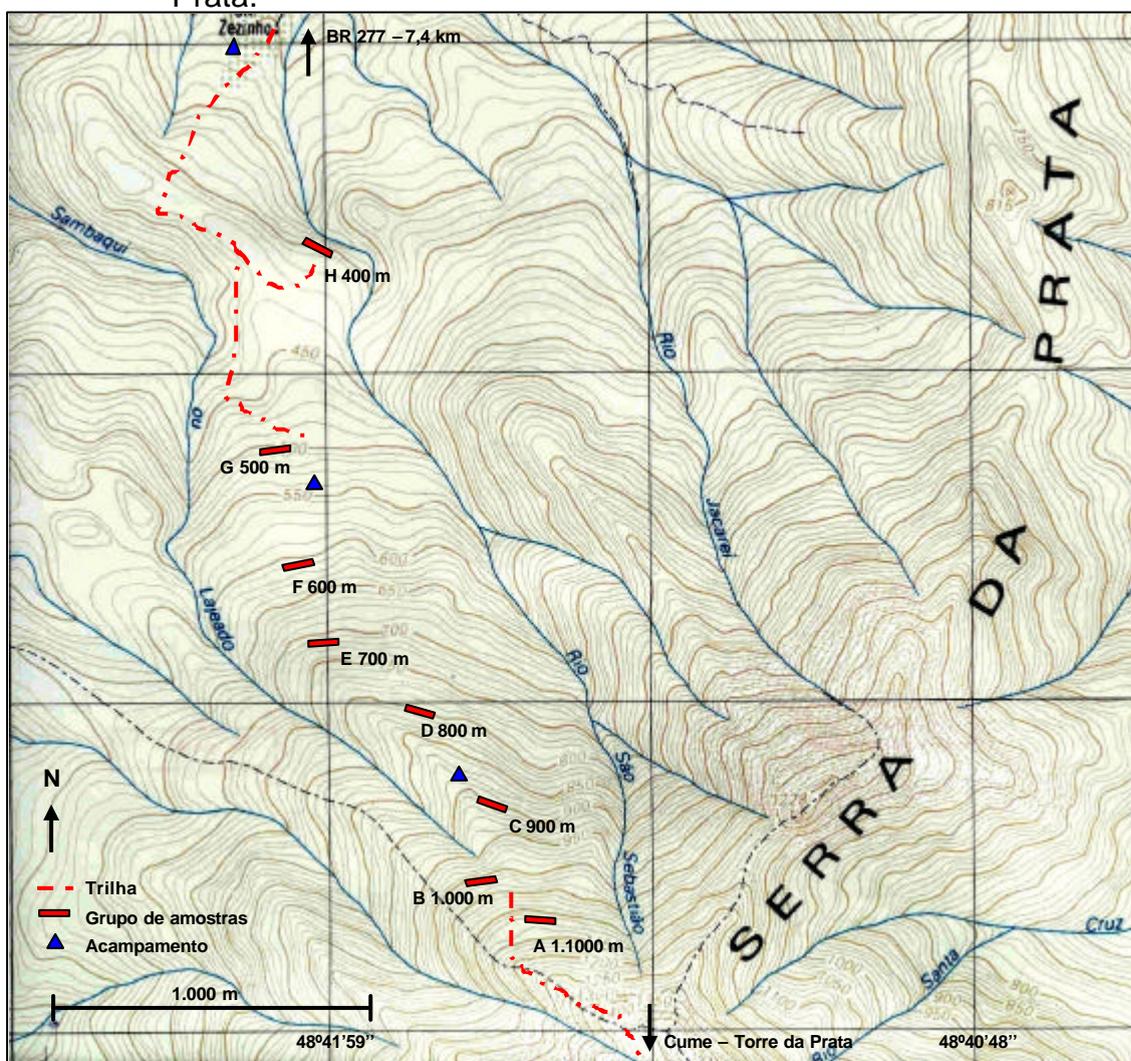
O número de amostras por piso altitudinal foi definido visando subsidiar a análise do gradiente altitudinal de uma forma global e também viabilizar o estudo sob o aspecto logístico. Desta forma, atingir a suficiência amostral por nível altitudinal não foi considerado vital para a análise proposta. De acordo com os estudos de SCHORN (1992) e GUAPYASSÚ (1994), realizados em comunidades de Floresta Ombrófila Densa montanas e submontanas, relativamente próximas à área em estudo, seria necessária uma área amostral mínima de 3.200 m² para se atingir a suficiência amostral no âmbito florístico.

Ainda assim, analisou-se a suficiência amostral para cada conjunto de amostras. Foram elaboradas curvas espécies-área por compartimento para cada patamar altimétrico, visando realizar inferências não somente relativas à suficiência amostral, mas também no que se refere à homogeneidade florística. Para analisar a suficiência amostral no âmbito da variabilidade estrutural de cada trecho amostrado, foram calculadas, para o compartimento arbóreo, estatísticas descritivas considerando diâmetros e alturas (médios e dominantes), densidade e área basal.

3.2.2 Sistema Amostral

Visando abranger o gradiente de variação altitudinal da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata foram instalados oito grupos amostrais distribuídos a cada 100 m de desnível (400, 500, 600, 700, 800, 900, 1.000 e 1.100 m), cuja disposição ao longo da vertente é demonstrada na Figura 3. A cada conjunto de amostras foi atribuída uma letra em ordem alfabética iniciando-se em “A”, nos 1.100 m, e findando em “H”, nos 400 m. Este procedimento facilitou a logística de elaboração de códigos para as marcações de parcelas e coletas amostrais, simplificando também as atividades de tabulação e análise dos dados.

FIGURA 3 – Distribuição dos conjuntos amostrais na encosta norte da Torre da Prata.

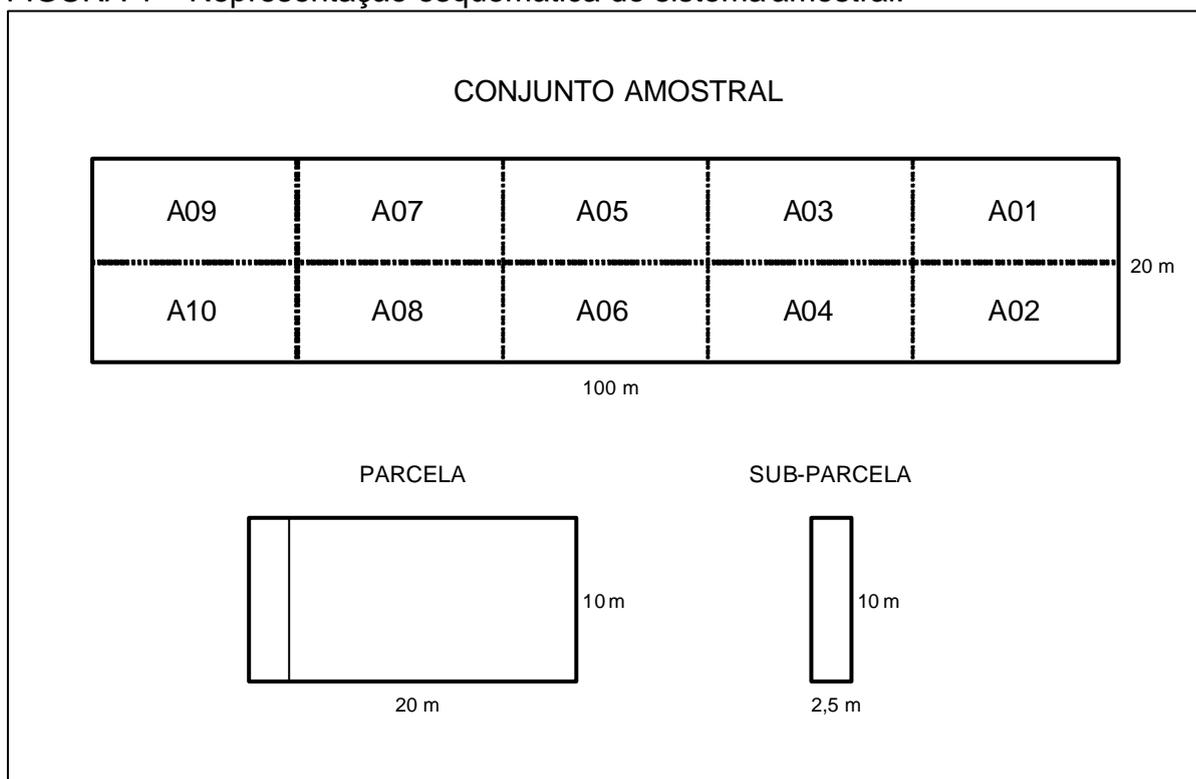


FONTE: Adaptado de IBGE (1998a)

Através de um altímetro barométrico foram definidas as cotas altimétricas a serem amostradas. O ponto onde a trilha de acesso ao cume da Torre da Prata atravessa a cota de amostragem foi marcado com fita azul. A partir desta marcação, foi iniciada a instalação do agrupamento de parcelas, guardando-se preferencialmente uma distância razoável da trilha principal (em torno de 15 m).

Cada conjunto amostral constituiu-se por 10 parcelas de 200 m² (10 x 20 m), totalizando 2.000 m² por piso altitudinal. Ao todo foram instaladas 80 amostras contemplando 16.000 m² de amostragem. Na extremidade de cada parcela foi instalada uma sub-parcela de 25 m² (2,5 x 10 m) destinada à análise do sub-bosque da comunidade florestal. Desta forma, cada grupo amostral abrangeu 100 m de comprimento ao longo da linha de cota por 20 m de largura (10 m encosta acima e 10 m encosta abaixo), sendo constituído por pares de parcelas contíguas (Figura 4).

FIGURA 4 – Representação esquemática do sistema amostral.



O início de cada conjunto de amostras foi sempre materializado nas proximidades de uma árvore ou arvoreta que pudesse servir como referência, sendo esta sinalizada com tinta *spray* azul e marcada com fita plástica azul contendo a altitude e o código das duas primeiras parcelas. Este local teve suas coordenadas

geográficas registradas através de Sistema de Posicionamento Global (GPS). A partir deste ponto foi definida a linha central do agrupamento amostral esticando-se a trena de 20 em 20 m, sempre acompanhando a linha de cota. A direção predominante desta linha central foi leste, variando entre 80° e 160°. Em três agrupamentos a direção tomada foi oeste, entre 250° e 320°.

Após a materialização da linha central, com o auxílio da bússola, foram esticados dois cordeletes de 20 m perpendiculares à linha de cota definindo, desta forma, os limites leste/oeste do par de parcelas. Todos os extremos das unidades amostrais foram marcados com piquetes pintados de azul, possibilitando a visualização dos limites durante a coleta de dados.

Em alguns casos foi necessário interromper a seqüência de pares de amostras pela existência de áreas de convergência hídrica (pequenos vales) ou grandes clareiras ocasionadas por deslizamentos que poderiam comprometer a homogeneidade da amostragem. Estes trechos eram então atravessados dando-se continuidade à seqüência de parcelas somente quando a situação topográfica e/ou ambiental se mostrasse semelhante à das amostras iniciais.

3.2.3 Logística de Campo

Como já citado, o transporte da equipe e dos equipamentos entre Curitiba e a área em estudo foi realizado com veículo de tração nas quatro rodas tendo em vista o mal estado de conservação na porção final da estrada, já na base da Serra da Prata. No fim deste acesso, a uma altitude de 300 m foi montado o acampamento 1, que serviu como base para os levantamentos realizados na cota 400 m. A cerca de uma hora de caminhada pela trilha de acesso à Torre da Prata foi instalado o acampamento 2 (aproximadamente 540 m s.n.m.), o qual serviu como base para os trabalhos nas cotas 500, 600 e 700 m. Por fim, a 870 m s.n.m., aproximadamente 2,5 horas de caminhada desde o acampamento 1, foi instalado o acampamento 3, base para os levantamentos nas cotas 800, 900, 1.000 e 1.100 m.

Os acampamentos foram necessários para otimizar as fases de levantamentos de dados, tendo em vista a dificuldade de acesso, tanto motorizado quanto pedestre. Desta forma, os materiais de amostragem, pernoite e alimentos

foram transportados em mochilas cargueiras até os locais de acampamento, de onde a equipe partia para trabalhos diários de amostragem.

O acampamento 1 foi montado em área já desprovida de vegetação original, próximo às instalações de um pequeno sítio existente no final da estrada. Os acampamentos 2 e 3 foram instalados em pequenos platôs existentes na encosta, guardando-se certa distância da trilha principal de acesso, em locais próximos a fontes de água. Para a montagem das barracas não houve supressão de vegetação arbóreo-arbustiva.

Não foram abandonados resíduos não orgânicos durante as estadias na serra, sendo estes trazidos novamente para Curitiba, inclusive alguns detritos deixados por outros visitantes. Tomou-se também o cuidado de não dispersar sementes de espécies potencialmente invasoras utilizadas na alimentação da equipe como laranjas e mexericas. As sementes eram armazenadas e trazidas ou destruídas por maceração. Não foram feitas fogueiras sendo a alimentação quente preparada através de fogareiro a álcool. Após as fases de campo, as áreas dos acampamentos 2 e 3 foram recuperadas fisionomicamente de maneira a deixar os menores vestígios possíveis.

O levantamento de dados fitossociológicos em campo foi realizado durante um período de 2 meses e meio, entre 15 de abril e 31 de julho de 2005, totalizando 24 dias de trabalho divididos em 10 etapas de 2 a 3 dias, em média. Foram realizados 16 pernoites nos acampamentos base. Optou-se por etapas de campo curtas porque, do contrário, o volume de alimento a ser transportado tornaria o deslocamento deveras moroso.

A equipe de levantamento constituiu-se, em geral, por três pessoas, sendo uma responsável pelo registro de dados nas fichas, outra incumbida das medições de diâmetro e estimativas de alturas e a terceira encarregada pela identificação dos indivíduos e coleta de material botânico. O rendimento médio deste sistema alcançou pouco mais do que 3 parcelas por dia, sendo que em situações mais favoráveis foi possível implantar até 6 amostras em um único dia.

No ANEXO 1 (pág. 152) são apresentadas algumas imagens referentes à logística e atividades de campo realizadas na área em estudo.

3.2.4 Caracterização dos Solos e de Aspectos do Terreno

Visando subsidiar a avaliação do gradiente foi realizada uma caracterização pedológica através de tradagens em cada piso altimétrico, sendo também registradas características relevantes relativas à topografia.

As coletas e descrições foram realizadas em cada nível altitudinal, de acordo com os critérios estabelecidos em LEMOS e SANTOS (1996).

As análises de solos, químicas e granulométricas de rotina, foram procedidas nos Laboratórios de Física e Fertilidade do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR, seguindo metodologia preconizada por EMBRAPA (1997). As análises químicas envolveram a determinação de carbono orgânico, pH (água e KCL), Ca, Mg, K, Al, H, P, sendo obtidos os valores SB (soma de bases trocáveis), T (complexo de troca catiônica) e as relações m (saturação por alumínio trocável) e V (saturação por bases trocáveis). Nos procedimentos de determinação física foram feitas análises granulométricas.

No que se refere aos aspectos topográficos foram tomadas cinco medidas de declividade em cada altitude viabilizando a definição da declividade média dos trechos de encosta. Ainda que sem quantificação, também foram observados aspectos relativos à cobertura e espessura da serapilheira, presença de matações e adaptações morfo-estruturais da vegetação (inflexões de colo, bifurcações, exposição e entrelaçamento mecânico de raízes).

3.2.5 Coleta de Dados Fitossociológicos

Nas parcelas amostrais, destinadas à análise do compartimento arbóreo da floresta, foram incluídos todos os fustes com perímetro a altura do peito (PAP – 1,30 m) igual ou superior a 31,4 cm (equivalente ao DAP = 10 cm). Foram considerados como pertencentes ao mesmo indivíduo os fustes cuja bifurcação situava-se abaixo de 1,30 m de altura e acima do nível do solo, ou se ao nível deste fosse possível detectar a conexão lenhosa. Fustes mortos de árvores vivas foram desconsiderados.

As sub-parcelas abrangeram todos os fustes arbóreo-arbustivos não incluídos no compartimento arbóreo e com PAP igual ou superior a 3,1 cm (equivalente ao DAP = 1 cm).

Em ambos os compartimentos amostrados foram registrados, além do PAP, identificação botânica (ainda que em nível de morfo-espécie), altura total estimada, altura estimada do ponto de inversão morfológica e posição sociológica (estratos superior, intermediário e inferior).

3.2.6 Identificação e Coleta de Material Botânico

Sempre que possível, a identificação taxonômica dos indivíduos foi realizada em campo com base em aspectos botânicos e dendrológicos. Quando esta não foi possível *in situ*, procedeu-se com a coleta de ramos (preferencialmente férteis) para posterior análise e comparações em laboratório.

A coleta e identificação de material botânico não se limitou somente aos indivíduos existentes nas unidades amostrais, sendo também registradas as ocorrências de espécies arbóreo-arbustivas não abrangidas na amostragem.

Tendo em vista encontrar-se a área em estudo dentro dos limites do PARNA Saint-Hilaire/Lange foi necessária a obtenção de uma licença de pesquisa junto ao IBAMA, a qual permitiu a coleta de material botânico durante o período de um ano.

Devido ao porte médio das árvores encontradas nas parcelas, em geral bastante altas e esguias, a coleta de material botânico exigiu a aplicação de técnicas especiais despendendo mais tempo e cuidado. Quando não foi possível alcançar os ramos com o comprimento do podão, situação comum para a maioria das árvores de dossel, procedeu-se a escalada destas utilizando equipamento de segurança para evitar acidentes. Em alguns casos específicos também foi utilizada a linhada.

A técnica utilizada para escalar as árvores foi a de “ascensão pelo tronco através de fitas blocantes”. Esta técnica baseia-se em experiências tradicionais regionais utilizando seus princípios acrescidos de equipamentos e procedimentos que permitam a escalada segura da árvore. A ascensão pelo tronco apresenta as desvantagens de não poder ser utilizada em árvores de diâmetro muito grande e propiciar o desgaste relativamente rápido das fitas blocantes. Por outro lado, trata-se de técnica simples e que exige pouco material, sendo útil em locais distantes onde o peso da corda seria um estorvo. Também apresenta como vantagem o fato de que o tronco da árvore, pela sua rigidez, oferece uma escalada mais estável, sem os balanços inerentes à ascensão através de corda (BLUM, 2005).

Em geral procurou-se escolher de maneira estratégica as árvores a serem escaladas, viabilizando a coleta de vários espécimes com apenas uma ascensão, para poupar esforço, tempo e desgaste de material. Imagens de escalada e coleta são apresentadas no ANEXO 1 (pág. 152).

Obtidos os ramos, estes eram marcados com fita adesiva contendo o código da parcela e o número da árvore, sendo em seguida acondicionados provisoriamente numa prensa de campo. Na ficha de campo foram anotadas as demais características dendrológicas do indivíduo como cor, textura e odor das cascas externa e interna e odor das folhas, entre outros. O material empregado na coleta constituiu-se de podões de 5 m (com haste telescópica ou segmentos de encaixe), equipamento de escalada (fitas tubulares, boudrier, estribos e mosquetões), binóculo, facão, linhada, fita adesiva, sacos plásticos e prensa.

Após a devida herborização do material coletado, seco em estufa e organizado em envelopes de jornal, iniciou-se o trabalho de identificação através de consultas à literatura botânica especializada e comparações com materiais depositados no Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM) e no Herbário da Escola de Florestas da UFPR (EFC). Em muitos casos, especialmente no âmbito das famílias de taxonomia mais complexa, a identificação só foi possível com o auxílio da equipe do MBM e também de outros pesquisadores com experiência em florística da Floresta Ombrófila Densa. No caso específico das famílias Myrtaceae, Melastomataceae e Cyatheaceae contou-se com o auxílio dos especialistas Marcos Sobral (Departamento de Botânica da UFMG), Renato Goldenberg e Paulo Henrique Labiak Evangelista (Departamento de Botânica da UFPR), respectivamente.

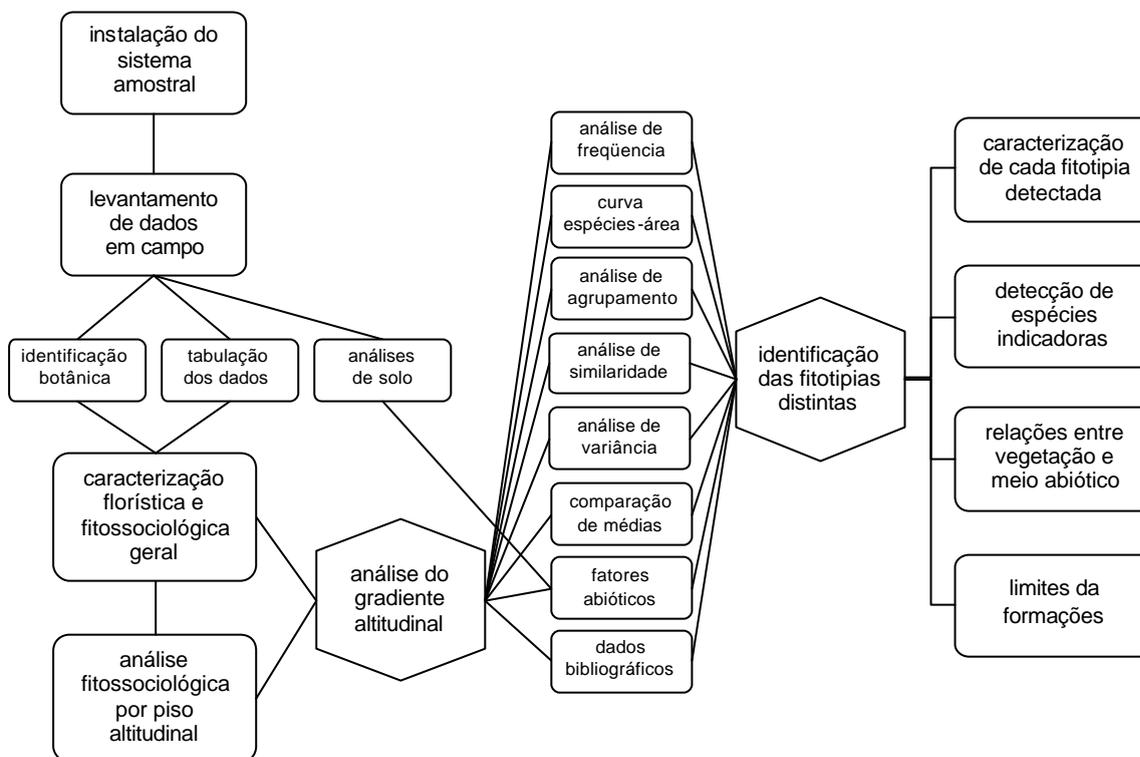
A maior parte do material coletado fértil deverá ser tombada nos herbários do Museu Botânico Municipal e da Escola de Florestas da UFPR. O herbário do departamento de botânica da UFMG recebeu exsicatas de Myrtaceae.

3.2.7 Análise dos Dados

Tendo em vista a grande complexidade inerente a um estudo de gradiente na escala proposta e a diversidade de análises e abordagens possíveis, julgou-se necessária a definição de uma estratégia geral de análises que permitisse o cumprimento dos objetivos através de um ordenamento lógico das idéias não só

para o presente autor como também para os leitores deste trabalho, servindo como diretriz mestra para os resultados e discussões. Na Figura 5 é apresentado um organograma que sintetiza os passos analíticos seguidos.

FIGURA 5 – Organograma estratégico para a análise do gradiente proposto.



A primeira etapa de avaliação dos dados consistiu na caracterização florística e fitossociológica geral da área desconsiderando, num primeiro momento, a existência de fitotipias distintas. Esta foi realizada no sentido de analisar a florística e a estrutura do segmento estudado de uma forma global, abordando questões de conservação em especial referentes às espécies raras e gerando subsídios para os passos subsequentes.

Ainda dentro desta etapa realizou-se também a análise fitossociológica em separado para cada piso altitudinal amostrado, aprofundando o entendimento sobre cada comunidade e abrindo caminho para a diferenciação e/ou agrupamento destas.

As informações geradas pelas análises preliminares serviram como subsídio para a detecção de fitotipias distintas ao longo do gradiente, através de variadas abordagens e ferramentas analíticas, considerando aspectos florísticos e estruturais. Para tal lançou-se mão de análises de frequência, da curva espécies-área, de

agrupamento, de variância, testes de comparação de médias e índices de similaridade. Os resultados obtidos foram somados às informações sobre o meio abiótico e também aos dados bibliográficos referentes a comunidades florestais semelhantes às estudadas.

A etapa seguinte consistiu na caracterização das fitotipias florestais detectadas, abordando também a questão de espécies indicadoras e relacionando sua fitofisionomia com fatores abióticos (clima, topografia e solos). A análise integrada destes aspectos possibilitou a realização de inferências sobre os limites de ocorrência das formações montana e submontana na Serra da Prata.

Os dados coletados em campo foram ordenados e processados em planilha eletrônica. O cálculo dos parâmetros e índices fitossociológicos básicos foi executado em nível de fuste através do módulo FLOREXEL para Excel/Windows (ARCE *et al.* 2000). Calculou-se também a densidade em nível de indivíduos. O programa Excel/Windows foi utilizado para a tabulação e o ordenamento dos dados, além da elaboração de outras análises e gráficos.

Os parâmetros fitossociológicos considerados foram densidade, frequência, dominância, valor de importância e valor de cobertura, todos tradicionalmente utilizados em levantamentos desta natureza (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). Adicionalmente, utilizou-se o valor de importância familiar (VIF), descrito por MORI e BOOM (1983), para avaliar a importância ecológica das famílias. Este índice é obtido através da soma da diversidade relativa (N° . de espécies da família / N° . total de espécies) aos valores de densidade e dominância relativas de cada família.

A estrutura das comunidades foi também avaliada através de diagramas de distribuição diamétrica, frequência de indivíduos por classe de altura e por classe de estrato vertical. De maneira complementar foram elaborados diagramas de perfis verticais considerando aspectos topográficos, pedológicos e florísticos para representar as diferentes fitotipias detectadas.

Além da riqueza de espécies, nas análises de diversidade foram considerados também os índices de Shannon (H'), Equabilidade (J) e o Coeficiente de Mistura (CM) (MAGURRAN, 1989). A heterogeneidade florística foi avaliada através da análise da frequência de indivíduos por espécie e da curva espécies-área, gerando subsídios para a diferenciação de associações distintas (LAMPRECHT, 1990; JASTER, 2002).

Na detecção de fitotipias distintas ao longo do gradiente altimétrico as comunidades situadas em diferentes níveis altitudinais tiveram suas variáveis florísticas (presença e ausência de espécies e famílias, riqueza e índices de diversidade) e estruturais (área basal, densidade, diâmetros e alturas médias, diâmetros e alturas dominantes, valores de importância e de cobertura) submetidas análises de agrupamentos (análise de Cluster) através do programa STATISTICA FOR WINDOWS RELEASE 6. A medida métrica utilizada foi a distância euclidiana, como valoração da similaridade entre os grupos. Foram realizados agrupamentos pelos métodos da Ligação Simples, da Ligação Completa e de Ward (ou de mínima variância), sendo escolhido este último.

O método de Ward é considerado o mais eficiente em estudos ecológicos sendo muito adequado em análises de vegetação com matrizes grandes de dados heterogêneos. Neste método, um grupo será reunido ao outro se essa união proporcionar o menor aumento da variância intragrupo, a qual é calculada para todas as alternativas (LONGHI, 1997; VALENTIN, 2000).

O número de grupos definidos pelo dendrograma de agrupamento é igual ao número de ramos interceptados pela linha *fenon*, que parte da distância euclidiana média (metade da maior distância), paralelamente ao eixo horizontal (JOHNSON e WICHERN¹⁰, 1982, *apud* LONGHI, 1997).

A similaridade entre as comunidades foi avaliada mediante o índice de Sørensen. De acordo com VALENTIN (2000), os índices de similaridade são grandezas numéricas que quantificam o grau de associação entre duas comunidades. Estes podem ser qualitativos binários ou quantitativos. Os índices de similaridade qualitativos mais usados são os de Jaccard e Sørensen.

KREEB¹¹ (1993), *apud* JASTER (2002), considera que no cálculo de índices qualitativos atribui-se a mesma importância a espécies abundantes e raras, o que pode ocasionar erros de interpretação, especialmente quando se analisam comunidades adjacentes, caracterizadas por gradientes de transição. Os índices de Jaccard e Sørensen têm a mesma estrutura básica, diferenciando-se o segundo por atribuir maior peso às espécies comuns, o que traz vantagens na interpretação dos

¹⁰ JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. Applied Multivariate Statistical Analysis. Madison: Prentice Hall International, 1982. 607p.

¹¹ KREEB, K. H. Vegetationskunde: Methoden und Vegetationsformen unter Berücksichtigung ökosystemischer Aspekte. Stuttgart. Ulmer, 1993.

resultados. Para o presente estudo foram calculados experimentalmente ambos os índices. Esses apresentaram tendências semelhantes, variando somente na grandeza dos números, maiores no índice de Sørensen. Desta forma optou-se por utilizar somente este último na avaliação da similaridade entre os pisos altitudinais.

Foram também realizadas análises de variância (ANOVA), seguidas por testes de comparação de médias (TUKEY) para determinar diferenças estatísticas significativas entre os pisos altitudinais. Tais análises foram materializadas através do programa STATISTICA FOR WINDOWS RELEASE 6. Os valores estatísticos de “F” foram considerados significativos ao nível de 95% de probabilidade, mesmo nível definido para os testes de TUKEY.

A análise de variância (ANOVA) entre os pisos altitudinais foi realizada para o compartimento arbóreo considerando os valores estruturais: diâmetros médio e dominante, alturas média e dominante, densidade e área basal; e os valores florísticos médios por parcela: número de espécies, índice de *Shannon* e coeficiente de mistura. Antes de se proceder a ANOVA, foram realizados testes de homogeneidade de variância (Teste de *Cochran* e Teste de *Bartlett*) para cada variável utilizando-se o programa STATGRAPHICS Plus. Foi detectada heterogeneidade significativa de variância para alturas média e dominante, sendo que ambas só puderam ser aproveitadas após sua logaritmização. Os resultados dos testes de homogeneidade são apresentados no ANEXO 4 (pág. 155).

3.2.8 Critérios e Nomenclaturas Adotadas

De maneira a facilitar o entendimento do texto ao leitor são apresentados a seguir alguns critérios e significados de termos adotados neste estudo.

A denominação dos tipos de vegetação seguiu o sistema sugerido por VELOSO e GÓES-FILHO (1982), designado “Classificação Fisionômico-Ecológica das Formações Neotropicais”, o qual sofreu algumas breves adequações em VELOSO *et al.* (1991), sendo também apresentado em IBGE (1992). Esta classificação obedece a um sistema hierárquico de unidades vegetacionais, do qual são de interesse para o presente estudo os níveis hierárquicos **formação** e **subformação**, dentro da região fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa.

De acordo com VELOSO *et al.* (1991), a formação propriamente dita é determinada pelo ambiente, características pedológicas e topográficas em escala regional. Desta forma, uma região fitoecológica possui distintas formações de acordo com as variações ambientais regionais. As subformações referem-se a diferenciações fisionômicas dentro de uma mesma formação, como presença de clareiras, uniformidade de dossel e presença de taquaras, entre várias outras.

Para a nomenclatura taxonômica foi adotado o sistema de classificação proposto por CRONQUIST (1988) e a verificação da validade dos nomes científicos foi realizada através do sistema virtual W³TROPICOS (MBG, 2005).

Como já especificado anteriormente, a amostragem abrangeu dois compartimentos nas comunidades vegetais analisadas. Desta forma, o estrato florestal formado por árvores com DAP = 10cm (amostrado com parcelas de 200 m²) foi denominado **compartimento arbóreo**, enquanto o estrato umbrófilo de arbustos e arvoretas que formam o sub-bosque da floresta (amostrado com parcelas de 25 m²) recebeu a denominação de **compartimento arbustivo-arbóreo**.

Uma das variáveis fitossociológicas mais utilizadas na discussão deste estudo é a **porcentagem de importância (PI)**, que corresponde ao valor de importância dividido por 3 ($PI = VI/3$), sendo bastante adequada para comparações.

Com base nos dados obtidos em campo e nos resultados das análises laboratoriais, os tipos de solo que caracterizaram cada nível altitudinal foram classificados de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999). Para tal, são transcritos dois termos pedológicos de significância utilizados na nomenclatura dos solos encontrados na área em estudo.

O termo **Léptico** é designativo de subgrupo que expressa espessura de *solum* (A + B) entre 50 e 100 cm. Da mesma forma, **Nano** designa subgrupo que expressa espessura de *solum* (A + B) menor que 50 cm, sendo este último recente e ainda não incorporado ao sistema brasileiro de classificação (CURCIO, G. R., **entrevista concedida a** BLUM, C. T., Curitiba, 15 de novembro de 2005).

O termo **inclusão**, utilizado nas discussões pedológicas, refere-se a ocorrência pontual e localizada de uma classe de solo distinta em meio à classe predominante.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA

O levantamento pedológico visou caracterizar os principais aspectos do solo em cada piso altitudinal. Os parâmetros registrados em campo aliados aos resultados das análises laboratoriais permitiram importantes inferências quanto à distribuição dos solos ao longo do gradiente e de suas relações com a vegetação.

Ao longo da pedossequência foi verificado um amplo predomínio dos Cambissolos, os quais, nas porções superiores da encosta, estão associados a Neossolos Litólicos. Em geral, os solos de todos os níveis apresentam-se totalmente dessaturados por bases e ricos em alumínio trocável, recebendo a denominação de distróficos e álicos.

Observou-se que até o piso dos 700 m s.n.m. os Cambissolos apresentam espessuras maiores que 1 m e que acima deste piso estas sofrem redução atingindo 50 cm ou menos, denotando nítida diferença intra-classe, a qual incorre em possibilidades distintas de fragilidade ambiental, no âmbito da estabilidade de encostas. Deve ser ainda ressaltada a existência de contato lítico nos pisos mais elevados (1.100 e 1.000 m s.n.m.), fator que potencializa ainda mais a instabilidade das vertentes, acelerando a saturação hídrica dos solos e facilitando seu deslocamento.

Ainda que não tenham sido encontrados através das amostragens de solos, é válido informar que nas porções inferiores da encosta, os Cambissolos ocorrem associados a Argissolos Vermelho-Amarelos Tb Distróficos típicos A moderado textura média/argilosa (CURCIO, G. R., **entrevista concedida a** BLUM, C. T., Curitiba, 25 de novembro de 2005).

Fatores ambientais como o clima e a topografia acidentada acarretam em diferenciações dentro das classes detectadas, as quais são apresentadas na Tabela 2. Confirmando as descrições de EMBRAPA (1984), CURCIO *et al.* (1991) e SCHMIDLIN (1998), as classes de solos detectadas apresentaram uma distribuição coerente ao longo da encosta, seguindo um gradiente de morfogênese. Este foi interrompido significativamente apenas aos 700 m, pela existência de uma ruptura de falha que condicionou a existência de solos mais rasos.

TABELA 2 – Classificação dos solos amostrados nos pisos altitudinais da encosta norte da Torre da Prata.

Piso	Classe de Solo
1.100*	• CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico nano** álico A moderado textura média relevo montanhoso
1.000*	• NEOSSOLO LITÓLICO húmico alumínico textura argilosa relevo montanhoso
900	• CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico léptico álico A proeminente textura média relevo montanhoso
800	• CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico típico álico A proeminente textura argilosa relevo montanhoso
700*	• CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico nano** álico A moderado textura argilosa relevo escarpado
600	• CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico álico A moderado textura muito argilosa relevo forte ondulado
500	• CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico álico A moderado textura argilosa relevo forte ondulado
400	• CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico álico A moderado textura argilosa relevo forte ondulado

NOTA: * pisos caracterizados por associações de solos, sendo indicada somente a classe amostrada;
 ** subgrupo recente ainda não incorporado ao sistema brasileiro de classificação de solos

Conforme discutido, nas porções mais elevadas da vertente estão presentes os Neossolos Litólicos junto a Cambissolos menos espessos – lépticos e nanos – caracterizando a associação Neossolo Litólico Distrófico húmico típico + Cambissolo Háplico Ta Distrófico nano A moderado álico relevo montanhoso, ambos textura média e/ou argilosa. Importante ressaltar a presença inclusa dos Cambissolos lépticos. Estes solos de menores espessuras estão presentes devido à elevada pluviosidade e declividades superiores a 60%, favorecendo os processos de morfogênese caracterizados pela perda de material que se desloca para porções mais baixas. Não raramente esses processos acarretam na ocorrência de afloramentos de rocha, exponenciando a fragilidade ambiental destes trechos. Nas áreas de Neossolos Litólicos são particularmente abundantes os matacões de diversos tamanhos e formas, espalhados pela encosta.

A declividade tende a reduzir-se gradualmente no sentido descendente da vertente, chegando a valores entre 30 e 45%. Em alguns casos esta redução pode ser interrompida bruscamente por características inerentes ao arcabouço geológico, no caso, planos de ruptura de declive por condicionamentos de falha. Isto foi

observado no piso 700 m s.n.m., com declividade média de 79%, incorrendo na presença do Cambissolo nano ao invés dos Cambissolos lépticos ou mesmo típicos. Nas áreas de menor declividade formam-se os Cambissolos típicos, mais profundos, resultantes da morfogênese de coluvionamento.

Através da Tabela 3 pode ser verificado o predomínio das texturas argilosa e média nos solos analisados. A primeira tende a prevalecer nas porções inferiores da pedossequência, fato decorrente dos processos morfogenéticos.

TABELA 3 – Resultados da análise granulométrica das amostras coletadas por piso altitudinal na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m.

Amostra	Declividade (%)	Areia			Silte %	Argila %	Textura
		Grossa (%)	Fina (%)	Total (%)			
1100 HA	61	24,1	24,6	48,8	31,3	20,0	média
1100 HB		42,1	25,0	67,1	3,0	30,0	média
1000 HA	69	13,1	7,5	20,6	44,4	35,0	média
900 HA	51	24,5	24,6	49,2	8,3	42,5	argilosa
900 HB		22,3	16,9	39,2	30,8	30,0	média
800 HA	65	6,7	21,7	28,4	39,1	32,5	média
800 HB		10,0	28,5	38,5	26,5	35,0	média
700 HA	79	6,9	11,1	18,0	42,0	40,0	argilosa
700 HB		8,5	18,2	26,7	18,3	55,0	argilosa
600 HA	35	19,2	7,5	26,7	20,8	52,5	argilosa
600 HB		17,4	8,5	26,0	11,5	62,5	muito argilosa
500 HA	32	15,6	11,8	27,4	22,6	50,0	argilosa
500 HB		13,6	11,7	25,3	19,7	55,0	argilosa
400 HA	44	22,3	20,9	43,2	21,8	35,0	média
400 HB		21,1	24,4	45,5	17,0	37,5	argilosa

NOTA: HA – horizonte superficial; HB – horizonte sub-superficial

Observa-se que a relação areia grossa/areia fina é mais constante nos níveis inferiores, denotando menor intensidade e/ou frequência de fluxos de massa, em contraste com os pisos mais elevados onde são observadas descontinuidades consideráveis nos teores de areia grossa e fina entre os horizontes A e B. Este aspecto é particularmente evidente nas amostras do piso 1.100 m s.n.m. onde o teor de areia grossa do horizonte B é quase duas vezes superior ao do horizonte A, indicando a ocorrência de fluxos.

Verifica-se na Tabela 4 que os níveis de pH foram bastante baixos para todos os pisos altitudinais caracterizando todos como extremamente ácidos (pH < 4,3), a despeito de se acentuarem nos patamares superiores. Paralelamente, detecta-se também a tendência de aumento nos teores de alumínio trocável, acima dos 700 m

s.n.m. Em ambientes mais elevados (entre 1.150 m e 1.400 m s.n.m.) estudando comunidades florestais altomontanas nas serras da Baitaca e Marumbi, RODERJAN (1994), PORTES (1998) e ROCHA (1999) encontraram valores de pH ainda mais baixos e elevados teores de alumínio. A justificativa para este quadro químico se deve à maior mobilidade das bases em relação ao alumínio (RAIJ, 1981).

TABELA 4 – Resultados da análise química das amostras coletadas por piso altitudinal na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m.

Amostra	pH	Al ⁺³	H ⁺ +Al ⁺³	Ca ⁺²	Ca ⁺² +Mg ⁺²	K ⁺	SB	T	P	C	V	m
	KCl	cmol/dm ³							mg/dm ³	g/dm ³	%	%
1100 HA	3,50	2,70	8,20	0,60	0,80	0,13	0,93	9,13	3,00	28,1	10,0	74,0
1100 HB	3,90	2,90	7,60	0,40	0,60	0,06	0,66	8,26	1,50	13,0	8,0	81,0
1000 HA	3,60	4,20	19,40	0,80	1,20	0,20	1,40	20,80	3,00	94,8	7,0	75,0
900 HA	3,60	4,90	12,40	0,30	0,40	0,11	0,51	12,91	1,90	32,9	4,0	91,0
900 HB	4,20	3,10	10,10	0,20	0,30	0,06	0,36	10,46	1,20	26,9	3,0	90,0
800 HA	3,70	3,80	11,40	0,80	1,10	0,14	1,24	12,64	2,30	34,1	10,0	75,0
800 HB	4,20	2,30	9,60	0,50	0,70	0,11	0,81	10,41	4,20	34,1	8,0	74,0
700 HA	3,50	4,50	12,80	0,80	1,10	0,22	1,32	14,12	3,10	54,6	9,0	77,0
700 HB	4,10	2,80	7,60	0,50	0,70	0,06	0,76	8,36	1,50	19,6	9,0	79,0
600 HA	4,20	1,60	9,40	1,80	2,50	0,70	3,20	12,60	2,30	37,7	25,0	33,0
600 HB	4,30	1,70	6,80	0,70	1,00	0,42	1,42	8,22	1,30	14,8	17,0	54,0
500 HA	3,90	2,40	9,80	1,70	2,40	0,23	2,63	12,43	2,10	42,0	21,0	48,0
500 HB	4,20	1,80	5,40	0,60	0,80	0,11	0,91	6,31	1,20	19,6	14,0	66,0
400 HA	4,10	2,40	7,40	0,60	0,80	0,12	0,92	8,32	2,10	23,8	11,0	72,0
400 HB	4,20	2,10	4,40	0,50	0,70	0,05	0,75	5,15	1,50	8,1	15,0	74,0

NOTA: HA – horizonte superficial; HB – horizonte sub-superficial

Observa-se um aumento na saturação de bases trocáveis (V) nos pisos altitudinais inferiores, entre 400 e 600 m s.n.m., denotando uma maior capacidade de suporte químico para o desenvolvimento da vegetação.

Os teores de carbono (C) demonstraram-se muito variados, existindo, no entanto, uma tendência sutil de elevação para montante. Ilustrando esta situação verifica-se que entre 400 e 700 m s.n.m. prevalecem horizontes superficiais do tipo A moderado refletindo um maior grau de oxidação da matéria orgânica. É interessante citar que a cota 700 m coincide com aquela apontada como limite entre os climas Cfa e Cfb, sendo que acima deste piso altitudinal, temperaturas mais baixas desfavorecem a oxidação da matéria orgânica, acarretando no acúmulo de serapilheira e conseqüentemente em concentrações mais elevadas de carbono nos horizontes superficiais (proeminentes ou húmicos).

Neste contexto, foi observado que as cores (ANEXO 2 – pág. 154) do horizonte A são mais escuras nos ambientes mais elevados devido aos maiores

teores de carbono, fato já evidenciado em RODERJAN (1994), ROCHA (1999) e ROSSI *et al.* (2000). No entanto, essa interferência ainda não se faz sentir em subsuperfície (horizonte B). Ainda que não tenha sido quantificada, verificou-se em campo que a cobertura do solo por serapilheira é contínua e espessa nos trechos mais elevados, tendendo a reduzir-se nos trechos inferiores a 600 m s.n.m.

PORTES (1998), quantificou a produção média de 4,5 ton/ha/ano de serapilheira em uma FOD Altomontana na Serra da Baitaca, registrando ainda baixas taxas de decomposição foliar. Para uma comunidade de FOD Submontana em Blumenau – SC, VIBRANS e SEVEGNANI (2000) encontraram a produção média anual de 8,2 ton/ha. Desta forma, é de se supor que em formações montanas o aporte anual de serapilheira deve variar entres estes dois valores. O maior acúmulo de serapilheira nos patamares montanos e altomontanos se deve às temperaturas mais frias que retardam a decomposição da serapilheira.

Com base em todo o contexto discutido acima pode-se distinguir três pedoambientes ao longo da encosta estudada, citados a seguir:

- Pedoambiente 1 – Situado entre as cotas 1.000 e 1.100 m, constituído pela Associação Neossolo Litólico húmico alumínico + Cambissolo Háplico Distrófico nano (inclusão de Cambissolo léptico);
- Pedoambiente 2 – Situado entre as cotas 700 e 900 m, caracteriza-se pela presença de Cambissolo Háplico Distrófico léptico e típico (inclusão de Cambissolo nano);
- Pedoambiente 3 – Situado entre as cotas 400 e 600 m, evidenciado pela presença de Cambissolo Háplico Distrófico típico (inclusão de Cambissolo léptico). Neste ambiente pode também ocorrer o Argissolo Vermelho-Amarelo.

4.2 CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLÓGICA GERAL

A amostragem dos oito pisos altitudinais abrangeu 1.395 fustes no compartimento arbóreo e 1.166 fustes no compartimento arbustivo-arbóreo, permitindo a detecção de 274 *taxa* (considerando neste somatório a variedade *warmingiana* de *Ilex theezans*), distribuídas em 127 gêneros e 58 famílias. As espécies observadas na região, mas não contempladas pela amostragem, também

foram incluídas na lista global da flora arbóreo-arbustiva existente na encosta norte da Torre da Prata (Tabela 5), totalizando assim 283 espécies, 135 gêneros e 63 famílias.

Tamanha riqueza específica coloca o presente estudo como o que abrangeu o maior número de espécies arbóreo-arbustivas em Floresta Ombrófila Densa de encosta no Paraná, considerando somente comunidades em estágio avançado de sucessão. Nesta categoria sucessional GUAPYASSÚ (1994) encontrou 77 espécies, SCHORN (1992) amostrou 83 espécies, JASTER (1995) detectou 120 espécies e ATHAYDE (1997) abrangeu 137 taxa. Ressalta-se, no entanto, que tal abundância de espécies deve-se ao fato de a amostragem ter abrangido um gradiente ambiental bastante extenso e heterogêneo acarretando, portanto, na inclusão de associações florísticas distintas.

Dentro da riqueza florística abrangida, 228 (80%) foram identificadas em nível de espécie, 31 (11%) em nível de gênero, 19 (7%) somente em nível de família e 7 (2%) não puderam ser identificadas. Grande parte dos taxa não identificados em nível específico são pertencentes à família Myrtaceae, de taxonomia reconhecidamente complexa, em especial quando o material a ser examinado encontra-se estéril, situação comum no presente estudo.

Para ilustrar este aspecto destaca-se que, ao todo, foi coletado material botânico de 813 indivíduos, dentre os quais apenas 56 apresentavam estruturas reprodutivas. No ANEXO 3 (pág. 154) é apresentada a listagem das coletas férteis que deverão ser tombadas.

TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente). (continua)

Família/Espécie	Nome popular	Hab	Com
ANNONACEAE			
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	envira-preta	ar	1,2
<i>Rollinia dolabripetala</i> (Raddi) R.E. Fr.	cortiça	ar	1
<i>Rollinia rugulosa</i> Schtdl.	cortiça-de-comer	ar	1
<i>Rollinia sericea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.	cortição	ar	1
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	pindaíba	ar	obs
APOCYNACEAE			
<i>Aspidosperma pyricollum</i> Müll. Arg.	peroba-guatambu	ar	1,2
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg. ***	matiambu	ar	1,2
<i>Aspidosperma</i> sp. 01	peroba-vermelha	ar	1

TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente). (continuação)

Família/Espécie	Nome popular	Hab	Com
AQUIFOLIACEAE			
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	erva-piriquita	ar	1,2
<i>Ilex microdonta</i> Reissek	caúna-miúda	ar	1
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	erva-mate	ar	1,2
<i>Ilex taubertiana</i> Loes.	caúna-da-serra	ar	1,2
<i>Ilex theezans</i> Mart.	caúna	ar	1,2
<i>Ilex theezans</i> Mart. var. <i>warmingiana</i> Loes.	caúna-miúda	ar	1
<i>Ilex</i> sp. 01	caúna	ar	2
ARALIACEAE			
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Decne & Planch.	maria-mole	ar	2
<i>Schefflera angustissima</i> (Marchal) Frodin	mandiocão	ar	1,2
ARECACEAE			
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	brejaúva	ar	1
<i>Bactris setosa</i> Mart.	tucum	av	2
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-juçara	ar	2
<i>Geonoma elegans</i> Mart.	guaricana	av	obs
<i>Geonoma gamiova</i> Barb. Rodr.	gamiova	av	2
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	guaricana	av	2
ASTERACEAE			
<i>Critoniopsis quinqueflora</i> (Less.) H. Rob.	pau-toucinho	ar	2
<i>Piptocarpha</i> cf. <i>axillaris</i> (Less.) Baker	vassoura-preta	ar	1
<i>Piptocarpha</i> sp. 01	vassourão	ar	1
<i>Vernonanthura</i> sp. 01		ab	2
BIGNONIACEAE			
<i>Tabebuia catarinensis</i> A.H. Gentry	ipê-da-serra	ar	2
<i>Tabebuia</i> cf. <i>heptaphylla</i> (Vell.) Toledo *	ipê-roxo	ar	1
<i>Tabebuia</i> sp. 01	ipê	ar	1
BORAGINACEAE			
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre	ar	2
<i>Cordia</i> sp. 01	louro	av	2
BURSERACEAE			
<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	almécega	ar	1,2
CAESALPINIACEAE			
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	pau-óleo	ar	1,2
<i>Sclerolobium denudatum</i> Vogel	passuaré	ar	obs
<i>Senna</i> cf. <i>multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	aleluia	ar	obs
CANELLACEAE			
<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni	pimenteira	ar	2
CARICACEAE			
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC. *	jaracatiá	ar	obs
CECROPIACEAE			
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	ar	1,2
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	figueira-preta	ar	1

TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente). (continuação)

Família/Espécie	Nome popular	Hab	Com
CELASTRACEAE			
<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.	espinheira	ar	1
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	coração-de-bugre	ar	1,2
<i>Maytenus</i> sp. 01		ar	1,2
CHLORANTHACEAE			
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.	cidreirinha	av	obs
CHRYSOBALANACEAE			
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	cinzeiro	ar	1,2
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	oiti	ar	1
CLETHRACEAE			
<i>Clethra scabra</i> Pers.	carne-de-vaca	ar	1
CLUSIACEAE			
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari	ar	1,2
COMBRETACEAE			
<i>Buchenavia kleinii</i> Exell *	guarajuba	ar	1
CUNONIACEAE			
<i>Lamanonia speciosa</i> (Cambess.) L.B. Sm.	guaraperê	ar	1,2
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl	gramimunha	ar	1
CYATHEACEAE			
<i>Alsophila sternbergii</i> (Sternb.) D.S. Conant	xaxim-branco	av	1
<i>Cyathea</i> cf. <i>phalerata</i> Mart.	xaxim-marron	av	1,2
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	xaxim-de-folha-larga	ab	2
<i>Cyathea</i> sp. 01	xaxim	av	1,2
ELAEOCARPACEAE			
<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	sapopema	ar	1,2
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	laranjeira-do-mato	ar	1,2
<i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schum.	sapopema	ar	1
ERYTHROXYLACEAE			
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i> Mart.	cocãozinho	av	1,2
EUPHORBIACEAE			
<i>Actinostemon</i> sp. 01		ar	1
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapiá	ar	1,2
<i>Croton macrobothrys</i> Baill.	pau-sangue	ar	1,2
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	licurana	ar	1,2
<i>Pausandra morisiana</i> (Casar.) Radlk.	almécega-vermelha	ar	1,2
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	tabocuva	ar	1,2
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	leiteiro	ar	2
FABACEAE			
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart	catingeiro-miúdo	av	1,2
<i>Lonchocarpus</i> sp. 01	embira-de-sapo	ar	2
<i>Machaerium</i> cf. <i>hatschbachii</i> Rudd	jacarandazinho	ar	1,2
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	jacaranda-ferro	ar	1
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão *	cabreúva	ar	1,2
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	olho-de-cabra	ar	1,2

TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente). (continuação)

Família/Espécie	Nome popular	Hab	Com
FABACEAE			
<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	sangueiro	ar	1
<i>Zollernia splendens</i> Maximilian & Nees	carapicica	ar	1,2
Fabaceae 01		ar	2
Fabaceae 02		ar	1
FLACOURTIACEAE			
<i>Casearia</i> aff. <i>obliqua</i>	guassatunga	ar	2
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	guassatunga-branca	ar	1
<i>Casearia paranaensis</i> Sleumer *	guassatunga	ar	1,2
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	cafezeiro-bravo	ar	1
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	cambroé	av	2
ICACINACEAE			
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	congonha-graúda	ar	1,2
LAURACEAE			
<i>Aniba firmula</i> (Nees & C. Mart.) Mez	canela-de-cheiro	ar	1
<i>Cinnamomum</i> cf. <i>hatschbachii</i> Vattimo	canela-da-serra	ar	1,2
<i>Cinnamomum</i> sp. 01	canela	ar	1,2
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-fogo	ar	1,2
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & C. Mart.	canela-nhutinga	ar	1,2
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	canela-frade	av	2
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela-branca	ar	1,2
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees & Mart.	canela-ferrugem	ar	1
<i>Nectandra</i> sp. 01	canela	ar	1
<i>Nectandra</i> sp. 02	canela	ar	2
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	canela-amarela	ar	1,2
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez *	canela-preta	ar	1,2
<i>Ocotea</i> cf. <i>martiana</i> (Meisn.) Mez	canela	ar	1,2
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-fedida	ar	1,2
<i>Ocotea daphnifolia</i> (Meisn.) Mez	canela-da-serra	ar	1
<i>Ocotea elegans</i> Mez	canela	ar	1,2
<i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer *	canela-sassafráz	ar	1,2
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	canela-pimenta	av	2
<i>Ocotea</i> sp. 01	canela	ar	1
LECYTHIDACEAE			
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá	ar	1,2
LOGANIACEAE			
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	esporão-de-galo	av	2
MAGNOLIACEAE			
<i>Talauma ovata</i> A. St.-Hil.	baguaçu	ar	1,2
MALPIGHIACEAE			
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. St.-Hil.	baga-de-tucano	ar	1,2
aff. <i>Bunchosia</i> sp.		ar	1
MELASTOMATACEAE			
<i>Leandra acutiflora</i> (Naudin) Cogn.	pixiriquinha	ab	2

TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente). (continuação)

Família/Espécie	Nome popular	Hab	Com
MELASTOMATACEAE			
<i>Leandra dasytricha</i> (A. Gray) Cogn.	pixiriquinha	av	2
<i>Leandra laevigata</i> (Triana) Cogn.	pixiriquinha	ab	2
<i>Leandra</i> sp. 01	pixiriquinha	ab	2
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	pixiricão	ar	2
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	jacatirão-de-copada	ar	1
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	pixirica	ab	2
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	pixirica	ar	1,2
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	pixirica	ab	2
<i>Miconia valtherii</i> Naudin	pixirica	ar	1
<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn.	quaresmeira	ar	1,2
MELIACEAE			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjarana	ar	1,2
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	ar	1
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	baga-de-morcego	ar	1,2
<i>Trichilia</i> cf. <i>casaretti</i> C. DC.	catiguá-vermelho	ar	2
<i>Trichilia lepidota</i> spp. <i>schumanniana</i> (Harms) T.D. Penn. *	guacá	ar	1,2
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	catiguá	av	2
MIMOSACEAE			
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	ingá-miúdo	ar	1,2
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	ar	1,2
<i>Inga sellowiana</i> Benth.	ingá-ferro	ar	1
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá-macaco	ar	1,2
<i>Inga striata</i> Benth.	ingá	ar	1,2
<i>Pithecelobium</i> sp. 01	pau-gambá	ar	1,2
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i> (Benth.) G.P. Lewis & M.P. Lima	caoví	ar	2
Mimosaceae 01	marica-graúdo	ar	1
MONIMIACEAE			
<i>Mollinedia argyrogyna</i> Perkins	capixim-graúdo	ar	1,2
<i>Mollinedia</i> cf. <i>hatschbachii</i> Peixoto	pimenteirinha	av	1,2
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	pimenteirinha	av	1,2
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	capixim	av	1,2
MORACEAE			
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	leiteira	ar	1,2
<i>Ficus organensis</i> Miq.	figueira	ar	1
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Bôer	xinxo	av	1,2
MYRISTICACEAE			
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	bocuva	ar	1,2
MYRSINACEAE			
<i>Conomorpha peruviana</i> A. DC.	capororoquinha	av	2
<i>Cybianthus brasiliensis</i> (Mez) G. Agostini	baga-de-pomba	av	2
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororocão	ar	1,2
<i>Myrsine</i> sp. 01	capororocão	ar	1,2

TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente). (continuação)

Família/Espécie	Nome popular	Hab	Com
MYRTACEAE			
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	murta	ar	1
<i>Calyptranthes</i> aff. <i>grandifolia</i>	guamirim	ar	1,2
<i>Calyptranthes</i> cf. <i>obovata</i> Kiaersk.	guamirim-ferro	ar	1,2
<i>Calyptranthes grandifolia</i> O. Berg	guamirim-chorão	ar	1,2
<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC.	guamirim	ar	1,2
<i>Calyptranthes pileata</i> D. Legrand *	guamirim-araçá	ar	1,2
<i>Calyptranthes strigipes</i> O. Berg	guamirim	ar	1
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	guabiroba	ar	1,2
<i>Eugenia beaurepaireana</i> (Kiaersk.) D. Legrand	ingabaú	ar	1,2
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	grumixama	ar	1,2
<i>Eugenia capitulifera</i> O. Berg	guamirim	ar	1,2
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	mamoneira	av	2
<i>Eugenia cereja</i> D. Legrand	camboim-cereja	ar	1,2
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	camboim	ar	1,2
<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	guamirim	ar	1,2
<i>Eugenia handroi</i> (Mattos) Mattos	camboim	ar	1,2
<i>Eugenia melanogyna</i> (D. Legrand) Sobral	camboim	ar	1
<i>Eugenia multicostata</i> D. Legrand	pau-alazão	ar	1,2
<i>Eugenia neoaustralis</i> Sobral	camboim	ar	1,2
<i>Eugenia platysema</i> O. Berg	camboim	av	2
<i>Eugenia pleurantha</i> O. Berg	camboim	ar	1,2
<i>Eugenia pruinosa</i> D. Legrand *	mamona	ar	1,2
<i>Eugenia psidiiflora</i> O. Berg	camboim	ar	1,2
<i>Eugenia stigmata</i> DC.	guamirim	ar	1,2
<i>Eugenia subavenia</i> O. Berg	guamirim-miúdo	av	2
<i>Gomidesia flagellaris</i> D. Legrand	guamirim-branco	av	2
<i>Gomidesia squamata</i> Mattos & D. Legrand	guamirim	av	2
<i>Marlierea eugeniopsoides</i> (D. Legrand & Kausel) D. Legrand	guamirim	av	2
<i>Marlierea parviflora</i> O. Berg	araçazeiro	ar	1
<i>Marlierea reitzii</i> D. Legrand	guamirim-chorão	ar	1,2
<i>Marlierea silvatica</i> Kiaersk.	guamirim-chorão	ar	1,2
<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	guapurunga	av	2
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	guamirim	ar	1,2
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg	guamirim	ar	1,2
<i>Myrceugenia ovalifolia</i> (O. Berg) Landrum	guamirim	ar	1
<i>Myrceugenia seriatoramosa</i> (Kiaersk.) Landrum	guamirim	ar	1,2
<i>Myrcia</i> cf. <i>freyreissiana</i> (O. Berg) Kiaersk.	guamirim	ar	1,2
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	guamirim	ar	1,2
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	guamirim-araçá	ar	1,2
<i>Myrcia richardiana</i> (O. Berg) Kiaersk.	ingabaú	ar	1,2
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	guamirim-vermelho	ar	1,2
<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk. **	guamirim	ar	1

TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente). (continuação)

Família/Espécie	Nome popular	Hab	Com
MYRTACEAE			
<i>Myrcia tijuensis</i> Kiaersk.	guamirim	ar	1,2
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	camboinzinho	av	2
<i>Myrcia</i> sp. 01	guamirim	ar	1,2
<i>Neomitranthes glomerata</i> (D. Legrand) D. Legrand **	guamirim-ferro	ar	1
<i>Neomitranthes</i> sp. 01	guamirim	ar	1,2
<i>Neomitranthes warmingiana</i> (Kiaersk.) Mattos	guamirim	ar	1
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum	craveiro	ar	1,2
<i>Plinia cordifolia</i> (D. Legrand) Sobral	guamirim	av	2
Myrtaceae 01	guamirim	ar	1
Myrtaceae 02	guamirim	ar	1,2
Myrtaceae 03	guamirim	ar	1,2
Myrtaceae 04	guamirim	ar	1
Myrtaceae 05	guamirim	ar	1
Myrtaceae 06	guamirim	ar	1
Myrtaceae 07	guamirim	ar	1
Myrtaceae 08	guamirim	ar	1
Myrtaceae 09	guamirim	ar	1
Myrtaceae 10	guamirim	ar	1
Myrtaceae 11	guamirim	in	2
Myrtaceae 12	guamirim	in	2
Myrtaceae 13	guamirim	ar	1
Myrtaceae 14	guamirim	ar	1
Myrtaceae 15	guamirim	in	2
Myrtaceae 16	guamirim	ar	1
NYCTAGINACEAE			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	ar	1,2
OCHNACEAE			
<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baillon.	guaraparim	ar	1,2
<i>Ouratea vaccinioides</i> Engl.	guaraparim-miúdo	ar	1,2
OLACACEAE			
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	casco-de-tatu	ar	1,2
<i>Tetrastylidium grandifolium</i> (Baill.) Sleumer		ar	1
OLEACEAE			
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S. Green	carne-de-vaca	ar	1,2
PIPERACEAE			
<i>Piper aduncum</i> L.	falso-jaborandi	ab	2
<i>Piper cernuum</i> Vell.	falso-jaborandi	ab	2
<i>Piper hispidum</i> Sw.	falso-jaborandi	ab	2
<i>Piper lindbergii</i> C. DC.	falso-jaborandi	ab	2
PODOCARPACEAE			
<i>Podocarpus sellowii</i> Klotzsch ex Endl.	pinho-bravo	ar	obs

TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente). (continuação)

Família/Espécie	Nome popular	Hab	Com
POLYGONACEAE			
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisner	racha-ligeiro	av	obs
PROTEACEAE			
<i>Euplassa cantareirae</i> Sleumer	carvalho-da-serra	ar	1,2
<i>Roupala consimilis</i> Mez	carvalho	ar	1,2
<i>Roupala meisneri</i> Sleumer	carvalhinho-da-serra	ar	1,2
QUIINACEAE			
<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	juvarana	ar	1,2
ROSACEAE			
<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) Dietrich	pessegueiro-bravo	ar	1,2
RUBIACEAE			
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	carvoeiro	ar	1,2
<i>Bathysa meridionalis</i> L.B. Sm. & Downs	queima-casa	ar	1,2
<i>Chomelia brasiliana</i> A. Rich.	veludinho	ab	2
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	falso-guamirim	av	1,2
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll. Arg.	pimenteira-brava	av	1,2
<i>Faramea</i> sp. 01	pimenteira	ab	2
<i>Faramea</i> sp. 02	pimenteira	av	2
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	laranja-de-macaco	ar	1,2
<i>Psychotria chaenotricha</i> DC.	buta	av	2
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.	grandiúva-de-anta	av	2
<i>Psychotria longipes</i> Müll. Arg.	caxeta	ar	1
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra	araçá-de-macaco	av	1,2
<i>Psychotria sessilis</i> Vell.	caxeta	ar	1,2
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	café-de-anta	av	1,2
<i>Psychotria</i> sp. 01		ab	2
<i>Psychotria</i> sp. 02		ab	2
<i>Psychotria</i> sp. 03		av	1,2
<i>Psychotria</i> sp. 04		av	2
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	limoeiro-do-mato	ar	1
<i>Rudgea gardenioides</i> (Cham.) Müll. Arg.	pimenteira-cascuda	av	1,2
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	pimenteira	av	1,2
RUTACEAE			
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	pau-cutia	av	1,2
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica	ar	1
SABIACEAE			
<i>Meliosma selowii</i> Urb.	pau-fernandes	ar	1,2
SAPINDACEAE			
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	vacunzinho	av	obs
<i>Allophylus semidentatus</i> (Miq.) Radlk.	vacum	ar	1,2
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	catingueiro-gráudo	ar	1,2
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	cuvatã	ar	1,2
<i>Matayba</i> cf. <i>guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	ar	1
<i>Matayba cristae</i> Reitz.	camboatá	ar	1,2

TABELA 5 – Composição florística da Floresta Ombrófila Densa na encosta norte da Torre da Prata, entre 400 – 1.100 m s.n.m. (espécies detectadas na amostragem e também registradas aleatoriamente). (conclusão)

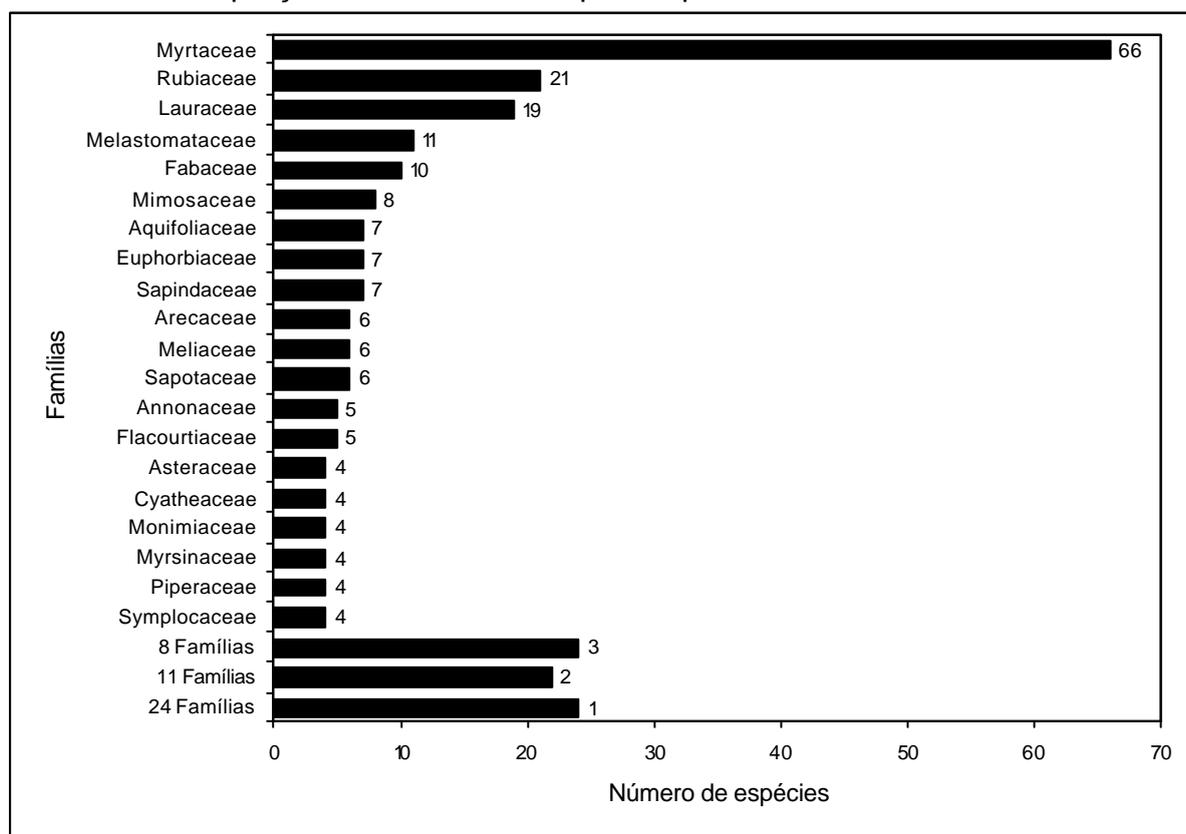
Família/Espécie	Nome popular	Hab	Com
SAPINDACEAE			
<i>Matayba juglandifolia</i> Radlk.	camboatá-graúdo	ar	1,2
SAPOTACEAE			
<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	aguaí-da-serra	ar	1,2
<i>Chrysophyllum</i> sp. 01	aguaí	ar	1,2
<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichler	caxeta-amarela	ar	1,2
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. *	guapeva	ar	1
<i>Pouteria</i> cf. <i>venosa</i> (Mart.) Baehni	guacá-de-leite	ar	2
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk. *		ar	obs
SOLANACEAE			
<i>Aureliana fasciculata</i> (Vell.) Sendtn.	pimenta-brava	av	2
<i>Brunfelsia pauciflora</i> (Cham. & Schltld.) Benth.	manacá	ab	2
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	quineira-brava	ar	2
SYMPLOCACEAE			
<i>Symplocos laxiflora</i> Benth.	pau-de-cangalha	ar	1
<i>Symplocos nitidiflora</i> Brand	pau-de-cangalha	av	1,2
<i>Symplocos tetrandra</i> Mart.	orelha-de-onça	av	1
<i>Symplocos</i> sp. 01		ar	1
THEACEAE			
<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	santa-rita	ar	1
<i>Ternstroemia brasiliensis</i> Cambess.	pinta-noiva	ar	2
THYMELAEACEAE			
<i>Daphnopsis coriacea</i> Taub.	embira-branca	ar	1
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	embira-miúda	av	2
TILIACEAE			
<i>Luehea conwentsii</i> K. Schum.	açoita-cavalo	ar	1
ULMACEAE			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	grandiúva	ar	obs
VERBENACEAE			
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	pau-de-gaiola	ar	1
WINTERACEAE			
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	cataia	ar	2
NÃO IDENTIFICADAS			
Não identificada 01		ar	1
Não identificada 02		ar	1
Não identificada 03		ar	1
Não identificada 04		in	2
Não identificada 05		av	1
Não identificada 06		ar	1
Não identificada 07		ar	1

NOTA: **Hab** – hábito; ar – árvore; av – arvoreta; ab – arbusto; in – não foi possível definir; **Com** – compartimento onde foi registrada; 1 – arbóreo; 2 – arbustivo-arbóreo; obs – espécie não amostrada mas observada na área em estudo; * rara; ** vulnerável; *** em perigo (SEMA, 1995)

No que se refere à riqueza florística, destaca-se a família Myrtaceae com 66 espécies, cerca de 24% do total registrado (Figura 6). Amostrando 10,2 ha em uma FOD Submontana no Parque Estadual Carlos Botelho, SP, DUARTE (2003) encontrou 48 espécies de Myrtaceae que representavam 25% da flora detectada. No mesmo parque, mas numa comunidade montana, AGUIAR (2003) registrou 62 espécies de Myrtaceae, as quais também compunham 25% do total de *taxa* amostrados.

No Paraná, destaca-se apenas o levantamento de JASTER (1995) com riqueza de Myrtaceae próxima a encontrada no presente estudo. Este autor encontrou 45 (37,5% do total) espécies desta família num trecho da formação submontana na Ilha de Superagüi. KLEIN (1979), ao longo de muitos anos de estudo, registrou no vale do rio Itajaí um montante de 83 mirtáceas distintas, considerando apenas as espécies típicas da Floresta Atlântica.

FIGURA 6 – Proporção do número de espécies para cada família botânica.



NOTA: Neste diagrama não foram consideradas as espécies indeterminadas

Além de Myrtaceae pode-se citar também as famílias Rubiaceae com 21, Lauraceae com 19, Melastomataceae com 11, Fabaceae com 10 e Mimosaceae com 8, além de Euphorbiaceae, Sapindaceae e Aquifoliaceae, todas com 7 espécies. Estas oito famílias, juntamente com Myrtaceae, representam 56,1% da riqueza florística total.

De maneira análoga, SCHORN (1992), encontrou Myrtaceae (12 espécies), Lauraceae (8 espécies), Euphorbiaceae e Rubiaceae (5 espécies), Mimosaceae e Fabaceae (3 espécies), como as famílias de maior diversidade específica em sua área de estudo, as quais somaram 43,3% do total de espécies encontradas em seu levantamento.

Os gêneros com maior número de espécies foram *Eugenia* com 17, *Psychotria* com 10, *Ocotea* com 9 e *Myrcia* com 8, além de *Ilex*, *Calypttranthes* e *Miconia*, todos com 6 espécies cada. Observa-se que a maior parte dos gêneros abundantes em espécies pertencem às famílias de elevada riqueza específica supracitadas.

Dentre o conjunto de espécies contabilizadas pela amostragem, 75 (27,4%) foram representadas apenas no compartimento arbóreo, 66 (24,1%) somente no sub-bosque e 133 (48,5%) tiveram presença detectada em ambos os compartimentos.

Dois situações explicam a distribuição de espécies somente no estrato arbóreo. A primeira é o caso das pioneiras heliófilas já em final de ciclo que tendem a desaparecer da comunidade não apresentando, portanto, regeneração natural. A segunda refere-se às espécies de dispersão muito pontual, cujas estratégias de perpetuação acarretam em baixas densidades de indivíduos de reposição, os quais não foram abrangidos pela amostragem. O primeiro caso descrito é raro na área em estudo, sendo ilustrado apenas por poucos indivíduos de espécies como *Miconia cinnamomifolia*, *Clethra scabra* e *Piptocarpha* cf. *axillaris*. No segundo caso se enquadra a maior parte das espécies restritas a este compartimento, dentre as quais pode-se citar *Buchenavia kleinii* e *Licania tomentosa*, entre várias outras.

A ocorrência restrita ao compartimento arbustivo-arbóreo da floresta refere-se predominantemente às espécies umbrófilas de pequeno porte, as quais correspondem à cerca de 65% do total detectado exclusivamente neste estrato. Dentre estas destacam-se as piperáceas e grande parte das rubiáceas e arecáceas.

Da mesma forma como no compartimento arbóreo, a ocorrência somente no sub-bosque pode também ocorrer com espécies raras cujos indivíduos adultos acabaram não sendo abrangidos na amostragem do estrato arbóreo. Este é o caso de *Capsicodendron dinisii*, *Tabebuia catarinensis* e *Drimys brasiliensis*, entre outras.

As espécies detectadas em ambos os compartimentos são, em geral, aquelas mais freqüentes e abundantes que caracterizam a estrutura geral da floresta, predominando no dossel e nos estratos intermediários.

As famílias que caracterizam o compartimento arbóreo da área em estudo, considerando todo o gradiente entre 400 e 1.100 m s.n.m., são Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Elaeocarpaceae, Annonaceae, Euphorbiaceae, Nyctaginaceae, Aquifoliaceae, Sapotaceae e Meliaceae, totalizando uma porcentagem de importância (PI) de quase 51,0% (Tabela 6).

Destacam-se especialmente as duas primeiras, que juntas constituem em torno de 26,5% de toda a estrutura florestal. TABARELLI e MANTOVANI (1999) sugerem que a importância relativa das famílias Myrtaceae e Lauraceae pode constituir um indicador do estágio de regeneração ou de degradação da floresta, não só relativo a riqueza, mas também à disponibilidade de recursos e à composição de guildas. Segundo estes autores, o predomínio destas famílias indica a existência de florestas maduras.

Myrtaceae, Lauraceae, Rubiaceae e Elaeocarpaceae foram as únicas famílias que ocorreram em todos os pisos altitudinais amostrados, sendo que Myrtaceae apresentou a maior densidade de fustes (176,3 fust/ha), cerca de 20,2% do total e Lauraceae obteve os maiores valores de dominância (10,05 m²/ha), que representou 20,4% da área basal de toda a comunidade (Tabela 6).

No que se refere ao VIF (valor de importância familiar), que considera a diversidade relativa de cada família, verifica-se que a família Myrtaceae, pela sua elevada riqueza de espécies, destaca-se consideravelmente sobre as outras famílias. Inserida a componente diversidade na valoração de importância das famílias, observa-se que ocorre uma troca de posições onde famílias como Aquifoliaceae e Euphorbiaceae passam a assumir maior importância do que Elaeocarpaceae e Annonaceae, em função de sua riqueza de espécies. Também é notável o acréscimo de importância em Fabaceae que passa da 12^a. para a 7^a. colocação quando considerado o VIF (Tabela 6).

TABELA 6 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das principais famílias do compartimento arbóreo (DAP=10cm), considerando todos os pisos altitudinais amostrados na encosta norte da Torre da Prata.

Famílias	N (fust)	DA (fust/ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	VC	VI	VIF
Myrtaceae	282	176,3	8,5126	100,0	20,2	17,3	37,48	40,81	63,19
Lauraceae	212	132,5	10,0521	100,0	15,2	20,4	35,58	38,92	43,20
Rubiaceae	105	65,6	1,3669	100,0	7,5	2,8	10,30	13,63	16,01
Elaeocarpaceae	31	19,4	1,8796	100,0	2,2	3,8	6,03	9,37	7,46
Annonaceae	56	35,0	1,1895	87,5	4,0	2,4	6,43	9,34	8,33
Euphorbiaceae	38	23,8	1,5893	87,5	2,7	3,2	5,95	8,86	8,80
Nyctaginaceae	43	26,9	1,4313	75,0	3,1	2,9	5,99	8,49	6,46
Aquifoliaceae	37	23,1	1,7885	62,5	2,7	3,6	6,28	8,36	9,14
Sapotaceae	30	18,8	1,6064	75,0	2,2	3,3	5,41	7,91	7,31
Meliaceae	28	17,5	1,6238	62,5	2,0	3,3	5,30	7,38	7,21
Apocynaceae	23	14,4	1,4193	75,0	1,6	2,9	4,53	7,03	5,96
Fabaceae	24	15,0	1,3372	75,0	1,7	2,7	4,43	6,93	8,24
Sapindaceae	35	21,9	0,9419	75,0	2,5	1,9	4,42	6,92	7,28
Monimiaceae	39	24,4	0,5004	87,5	2,8	1,0	3,81	6,73	5,72
Proteaceae	23	14,4	1,1052	62,5	1,6	2,2	3,89	5,97	5,32
Cyatheaceae	28	17,5	0,2209	87,5	2,0	0,4	2,46	5,37	4,36
Olacaceae	19	11,9	0,9160	62,5	1,4	1,9	3,22	5,30	4,17
Melastomataceae	18	11,3	0,4507	87,5	1,3	0,9	2,20	5,12	4,11
Araliaceae	11	6,9	0,8501	62,5	0,8	1,7	2,51	4,60	2,99
Moraceae	11	6,9	0,9821	50,0	0,8	2,0	2,78	4,45	4,21
Demais 32 famílias	234	146,3	7,4173	-	16,8	15,0	31,82	74,76	58,01
Subtotal	1327	829,4	47,1811	-	95,1	95,7	190,81	286,25	287,48
Não identificadas	6	3,8	0,1550	37,5	0,4	0,3	0,74	1,99	3,60
Mortas	62	38,8	1,9733	100,0	4,4	4,0	8,45	11,75	8,92
Total	1395	871,9	49,3094	-	100,0	100,0	200,0	300,0	300,0

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada ao nível de piso altitudinal, considerando 8 amostras de 2.000 m². N – número de fustes; DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta por piso; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância; VIF – valor de importância familiar

Como pode-se observar na Tabela 7, *Cryptocarya aschersoniana* foi a espécie mais frequentemente encontrada no compartimento arbóreo da encosta analisada, ocorrendo em 87,5% dos pisos altitudinais. *Guapira opposita* e *Nectandra membranacea* também foram consideravelmente freqüentes, ambas ocorrendo em 75% dos pisos. Com maior densidade de fustes apresentaram-se *Guatteria australis*, *G. opposita*, *Cinnamomum cf. hatschbachii* e *Cordia concolor*. Duas espécies da família Lauraceae, *Ocotea catharinensis* e *Nectandra membranacea* destacaram-se com seus valores de dominância somando juntas cerca de 8,5% da área basal de toda a comunidade.

TABELA 7 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das principais espécies do compartimento arbóreo (DAP=10cm), considerando todos os pisos altitudinais amostrados na encosta norte da Torre da Prata.

Espécies	N (fust)	DA (fust/ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	VI
<i>Ocotea catharinensis</i>	30	18,8	2,1020	62,5	2,2	4,3	7,40
<i>Guapira opposita</i>	43	26,9	1,4313	75,0	3,1	2,9	7,17
<i>Nectandra membranacea</i>	15	9,4	2,0632	75,0	1,1	4,2	6,44
<i>Cinnamomum cf. hatschbachii</i>	41	25,6	1,2600	50,0	2,9	2,6	6,28
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	31	19,4	1,2126	87,5	2,2	2,5	6,06
<i>Guatteria australis</i>	47	29,4	0,9089	50,0	3,4	1,8	6,00
<i>Cabralea canjerana</i>	25	15,6	1,5323	50,0	1,8	3,1	5,69
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	16	10,0	1,1970	62,5	1,1	2,4	4,56
<i>Cordia concolor</i>	40	25,0	0,3375	50,0	2,9	0,7	4,34
<i>Ilex paraguariensis</i>	18	11,3	1,0362	37,5	1,3	2,1	3,98
<i>Eugenia brasiliensis</i>	22	13,8	0,7479	50,0	1,6	1,5	3,88
<i>Sloanea guianensis</i>	16	10,0	0,8457	62,5	1,1	1,7	3,85
<i>Sloanea lasiocoma</i>	12	7,5	1,0000	50,0	0,9	2,0	3,68
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	28	17,5	0,4167	50,0	2,0	0,8	3,64
<i>Schefflera angustissima</i>	11	6,9	0,8501	62,5	0,8	1,7	3,50
<i>Ocotea elegans</i>	13	8,1	0,7612	62,5	0,9	1,5	3,46
<i>Euplassa cantareirae</i>	10	6,3	0,9227	50,0	0,7	1,9	3,38
<i>Ocotea corymbosa</i>	24	15,0	0,5905	25,0	1,7	1,2	3,31
<i>Virola bicuhyba</i>	10	6,3	0,7615	62,5	0,7	1,5	3,25
<i>Heisteria silvianii</i>	15	9,4	0,5712	62,5	1,1	1,2	3,22
Demais 189 espécies	866	541,3	26,7875	-	62,1	54,3	196,88
Subtotal	1333	833,1	47,3362	-	95,6	96,0	289,98
Indivíduos mortos	62	38,8	1,9733	100,0	4,4	4,0	10,02
Total	1395	871,9	49,3094	-	100,0	100,0	300,0

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada ao nível de piso altitudinal, considerando 8 amostras de 2.000 m². N – número de fustes; DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta por piso; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

Tendo em vista a heterogeneidade florística e estrutural dos pisos amostrados, não é adequada a inferência de um grupo de espécies de maior importância fitossociológica no conjunto de toda a encosta, considerando que muitas das espécies que obtiveram boas colocações em VI podem não caracterizar determinados trechos do gradiente, apresentando elevada densidade de indivíduos e/ou dominância, mas ocorrendo de maneira concentrada. Ainda assim, cita-se as espécies *Ocotea catharinensis*, *Guapira opposita* e *Nectandra membranacea* como aquelas que apresentaram os maiores valores de importância ao longo da encosta.

Os indivíduos mortos em pé foram registrados em todos os pisos altitudinais contribuindo respectivamente, com 4,4% e 4,0% da densidade e área basal totais da comunidade.

O compartimento arbustivo-arbóreo da área em estudo, também denominado sub-bosque, é caracterizado pelas famílias Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Arecaceae, Monimiaceae e Sapindaceae, totalizando uma porcentagem de importância (PI) de 51,3% (Tabela 8). Observa-se que Myrtaceae também predomina no sub-bosque abrangendo juntamente com Rubiaceae cerca de 30,4% de toda a estrutura florestal.

TABELA 8 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das principais famílias do compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm), considerando todos os pisos altitudinais amostrados na encosta norte da Torre da Prata.

Famílias	N (fust)	DA (fust/ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	VC	VI	VIF
Myrtaceae	279	1395,0	1,2422	100,0	23,9	19,8	43,74	47,91	66,86
Rubiaceae	227	1135,0	1,2252	100,0	19,5	19,5	39,01	43,18	48,56
Lauraceae	81	405,0	0,4967	100,0	6,9	7,9	14,87	19,04	21,90
Arecaceae	77	385,0	0,5046	100,0	6,6	8,0	14,65	18,82	16,66
Monimiaceae	51	255,0	0,4058	87,5	4,4	6,5	10,85	14,49	12,86
Sapindaceae	35	175,0	0,2480	87,5	3,0	4,0	6,96	10,60	9,47
Meliaceae	45	225,0	0,0985	100,0	3,9	1,6	5,43	9,60	7,94
Nyctaginaceae	24	120,0	0,1176	75,0	2,1	1,9	3,93	7,06	4,44
Annonaceae	18	90,0	0,1622	62,5	1,5	2,6	4,13	6,73	4,63
Cyatheaceae	8	40,0	0,2058	62,5	0,7	3,3	3,97	6,57	5,48
Euphorbiaceae	22	110,0	0,1588	50,0	1,9	2,5	4,42	6,50	7,44
Melastomataceae	23	115,0	0,0498	75,0	2,0	0,8	2,77	5,89	7,29
Fabaceae	20	100,0	0,0551	75,0	1,7	0,9	2,59	5,72	6,11
Ochnaceae	16	80,0	0,0723	62,5	1,4	1,2	2,53	5,13	3,53
Piperaceae	20	100,0	0,0351	50,0	1,7	0,6	2,28	4,36	4,29
Moraceae	13	65,0	0,0955	37,5	1,1	1,5	2,64	4,20	3,64
Elaeocarpaceae	10	50,0	0,0739	50,0	0,9	1,2	2,04	4,12	3,04
Mimosaceae	12	60,0	0,0851	37,5	1,0	1,4	2,39	3,95	5,40
Aquifoliaceae	13	65,0	0,0427	50,0	1,1	0,7	1,80	3,88	4,31
Clusiaceae	12	60,0	0,0548	37,5	1,0	0,9	1,90	3,47	2,41
Demais 34 famílias	144	720,0	0,7067	-	12,3	11,3	23,62	62,16	49,25
Subtotal	1150	5750,0	6,1367	-	98,6	97,9	196,50	293,38	295,50
Não identificadas	1	5,0	0,0018	12,5	0,1	0,0	0,11	0,64	0,62
Mortas	15	75,0	0,1315	62,5	1,3	2,1	3,38	5,99	3,89
Total	1166	5830,0	6,2699	-	100,0	100,0	200,0	300,0	300,0

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada ao nível de piso altitudinal, considerando 8 amostras de 250 m². N – número de fustes; DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta por piso; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância; VIF – valor de importância familiar

No sub-bosque existe uma diferenciação na importância das famílias, ocorrendo um ganho estrutural daquelas que apresentam espécies características de ambientes umbrófilos como Arecaceae, Monimiaceae, Cyatheaceae e Melastomataceae. Ainda assim, famílias cujas espécies ocorrem tipicamente no

compartimento arbóreo da floresta como Lauraceae, Sapindaceae e Nyctaginaceae, também se apresentam estruturalmente bem representadas nos estratos sombreados, demonstrando sucesso em seus mecanismos de regeneração natural.

Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae e Arecaceae foram as únicas famílias que ocorreram no sub-bosque de todos os pisos altitudinais, sendo que as duas primeiras sobressaíram-se particularmente pela sua elevada densidade de fustes (1.395,0 fust/ha e 1.135,0 fust/ha), correspondendo a 43,4% do total. São estas, portanto, as famílias que caracterizam a fisionomia do compartimento arbustivo-arbóreo das comunidades analisadas.

De forma semelhante à observada no compartimento arbóreo, os valores de importância familiar para o sub-bosque apresentam-se bastante elevados para as famílias Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae, tanto pela sua importância estrutural quanto pela sua riqueza de espécies. Também são verificadas modificações nas colocações de importância quando considerada a componente diversidade relativa. As famílias Euphorbiaceae, Melastomataceae e Fabaceae passam a assumir maior importância do que Nyctaginaceae, Annonaceae e Cyatheaceae, graças a sua maior riqueza específica.

As espécies *Euterpe edulis*, *Coussarea contracta*, *Guapira opposita*, *Cabralea canjerana* e *Myrcia richardiana* foram as que apresentaram maiores frequências, ocorrendo em 75% dos pisos altitudinais (Tabela 9). *Cordia concolor*, *E. edulis* e *Gomidesia squamata* apresentaram o maior número de fustes amostrados no compartimento arbustivo-arbóreo representando cerca de 12,1% da densidade total.

Observa-se que dentre as primeiras espécies ordenadas de acordo com seu valor de importância estão três rubiáceas (*Cordia concolor*, *Coussarea contracta* e *Psychotria nuda*) características por ocorrerem predominantemente nos estratos sombreados da floresta. Outra espécie de destaque foi *Euterpe edulis*, que pode atingir entre 10 a 20 m de altura (INOUE *et al.*, 1984), mas que no levantamento em questão só foi detectada no compartimento arbustivo-arbóreo da floresta.

Este aspecto indica a principal – e talvez única – intervenção humana significativa no estado de conservação das comunidades florestais da Torre da Prata, através do extrativismo predatório de palmito. Ainda assim, felizmente esta espécie apresentou-se bem distribuída no sub-bosque, assumindo a segunda

posição em valor de importância e garantindo sua perpetuação na comunidade, desde que as atividades de extração sejam estancadas.

TABELA 9 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das principais espécies do compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm), considerando todos os pisos altitudinais amostrados na encosta norte da Torre da Prata.

Espécies	N (fust)	DA (fust/ha)	DoA (m ² /ha)	FA (%)	DR (%)	DoR (%)	VI
<i>Cordia concolor</i>	64	320,0	0,5104	62,5	5,5	8,1	14,83
<i>Euterpe edulis</i>	42	210,0	0,3778	75,0	3,6	6,0	11,07
<i>Coussarea contracta</i>	29	145,0	0,1929	75,0	2,5	3,1	7,01
<i>Psychotria nuda</i>	31	155,0	0,1887	50,0	2,7	3,0	6,63
<i>Eugenia cereja</i>	26	130,0	0,1488	62,5	2,2	2,4	5,81
<i>Eugenia psidiiflora</i>	27	135,0	0,1640	37,5	2,3	2,6	5,65
<i>Guapira opposita</i>	24	120,0	0,1176	75,0	2,1	1,9	5,38
<i>Guatteria australis</i>	18	90,0	0,1622	62,5	1,5	2,6	5,34
<i>Cabralea canjerana</i>	29	145,0	0,0693	75,0	2,5	1,1	5,04
<i>Gomidesia squamata</i>	35	175,0	0,0435	50,0	3,0	0,7	4,66
<i>Rudgea jasminoides</i>	19	95,0	0,1111	62,5	1,6	1,8	4,61
<i>Mollinedia uleana</i>	16	80,0	0,1272	50,0	1,4	2,0	4,36
<i>Myrcia richardiana</i>	15	75,0	0,0826	75,0	1,3	1,3	4,05
<i>Mollinedia schottiana</i>	17	85,0	0,1005	50,0	1,5	1,6	4,02
<i>Matayba cristae</i>	20	100,0	0,0860	37,5	1,7	1,4	3,81
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	15	75,0	0,1055	37,5	1,3	1,7	3,69
<i>Eugenia excelsa</i>	14	70,0	0,0948	37,5	1,2	1,5	3,44
<i>Mollinedia cf. hatschbachii</i>	9	45,0	0,1105	37,5	0,8	1,8	3,26
<i>Sorocea bonplandii</i>	12	60,0	0,0941	37,5	1,0	1,5	3,25
<i>Pausandra morisiana</i>	14	70,0	0,0926	25,0	1,2	1,5	3,16
Demais 178 espécies	675	3375,0	3,1586	-	57,9	50,4	186,34
Subtotal	1151	5755,0	6,1385	-	98,7	97,9	295,41
Indivíduos mortos	15	75,0	0,1315	62,5	1,3	2,1	4,59
Total	1166	5830,00	6,2699	-	100,0	100,0	300,0

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada ao nível de piso altitudinal, considerando 8 amostras de 250 m². N – número de fustes; DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta por piso; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

As espécies *Guapira opposita*, *Guatteria australis*, *Cabralea canjerana* e *Cryptocarya aschersoniana* destacaram-se por ocorrer com elevados valores de importância em ambos os compartimentos amostrados sendo, de maneira geral, relativamente freqüentes ao longo do gradiente.

Como esperado, os indivíduos mortos em pé não apresentaram grande importância no sub-bosque como no compartimento arbóreo, não ocorrendo em todos os pisos altitudinais e contribuindo respectivamente, com 1,3% e 2,1% da densidade e área basal totais das comunidades umbrófilas.

Por tratarem-se de comunidades de elevada riqueza e diversidade de espécies, estas assumem especial importância de conservação no âmbito das espécies de ocorrência rara. SHAFER (1990)¹², *apud* ARAÚJO *et al.* (1999), descreve que as espécies com uma densidade média igual ou inferior a 2 ind/ha podem ser consideradas raras. Para MARTINS (1993), devem ser raras aquelas que se apresentam com menos de 1 ind/ha. Para o compartimento arbóreo, 39 (18,7%) espécies tiveram densidade entre 1 e 2 ind/ha e 60 (28,7%) apresentaram menos de 1 ind/ha. Pode-se dizer, portanto, que cerca de 47,4% do total de espécies arbóreas registradas tem ocorrência rara na encosta estudada. Seguindo a mesma tendência, para o compartimento arbustivo-arbóreo, 36 (18,2%) espécies foram representadas por 10 a 20 ind/ha e 88 (44,4%) ocorreram com menos de 10 ind/ha. Desta forma, dentre as arvoretas e arbustos registrados, 62,6% espécies apresentaram-se de forma rara.

Deve ser ressaltado que a intensidade amostral pode influenciar este percentual de espécies raras sendo possível que as populações de parte das espécies consideradas raras no presente estudo não tenham sido adequadamente abrangidas pela amostragem. Pode-se supor que, com um aumento na intensidade amostral o percentual de espécies raras apresente ao menos uma breve redução.

Oficialmente, do total de espécies abrangidas, 15 destacaram-se por fazerem parte da “Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná” (SEMA, 1995). Dentro da categoria “rara” estão *Buchenavia kleinii*, *Calypttranthes pileata*, *Casearia paranaensis*, *Eugenia pruinosa*, *Jacaratia spinosa*, *Myrocarpus frondosus*, *Ocotea catharinensis*, *Ocotea odorifera*, *Pouteria torta*, *Pradosia lactescens*, *Tabebuia heptaphylla* e *Trichilia lepidota* spp. *schumanniana*, sendo que *Neomitranthes glomerata* e *Myrcia tenuivenosa* enquadram-se na categoria “vulnerável” e *Aspidosperma ramiflorum* é considerada “em perigo”. A presença destas espécies nas encostas da Serra da Prata reforça a importância ecológica desta região, justificando a existência do Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange para a conservação de sua biodiversidade.

Os parâmetros fitossociológicos calculados de maneira global para todas as famílias e espécies registradas no estudo, para ambos os compartimentos, são apresentados no ANEXO 5 (pág. 156).

¹² SHAFER, C. L. Nature reserves: island theory and conservation practice. Washington: Smithsonian Institution Press, 1990.

4.3 CONSIDERAÇÕES SOBRE A SUFICIÊNCIA AMOSTRAL

Como já descrito anteriormente, a suficiência amostral para cada conjunto de amostras foi analisada através de curvas espécies-área e de estatísticas descritivas.

Curvas Espécies-Área

No compartimento arbóreo nenhuma curva apresentou estabilização (Figura 7), confirmando a suposição de que 2.000 m² de amostragem para comunidades de FOD Montana ou Submontana não são suficientes para representar toda a variação florística de cada trecho estudado. Ressalta-se, no entanto, que a maior parte das curvas (cotas 1.100, 900, 800, 600 e 500 m) apresentam um início de estabilização, sendo provável que esta fosse atingida com a instalação de mais 2 a 4 amostras por piso. Por outro lado, pode-se observar que os pisos 1.000, 700 e 400 m s.n.m. não apresentaram tendência nítida de estabilização, indicando a necessidade de um número maior de unidades amostrais para atingir a suficiência amostral destes trechos. Nestes três níveis altitudinais foram registradas as maiores riquezas específicas, sendo 67, 71 e 64 espécies, respectivamente.

A curva elaborada para o agrupamento amostral na cota 900 m foi a que apresentou o delineamento mais contínuo, demonstrando que a comunidade estudada neste nível altimétrico é bastante homogênea. Os pisos 500 e 700 m s.n.m. também podem ser considerados relativamente homogêneos, não sendo observadas descontinuidades relevantes em suas curvas.

As demais curvas representam comunidades mais heterogêneas tendo em vista a existência de descontinuidades nítidas nas curvas, provavelmente devidas a pequenas variações na topografia como porções de convergência e divergência hídrica.

Para o compartimento arbustivo-arbóreo das comunidades florestais amostradas verifica-se que somente as curvas referentes aos pisos 1.000, 800 e 700 m s.n.m. apresentaram nítido início de estabilização (Figura 8).

Com base nas consideráveis descontinuidades existentes em todas as curvas espécies-área deste compartimento, pode-se inferir que as associações de sub-bosque são bastante heterogêneas, sendo possivelmente mais sensíveis às variações do micro-relevo.

FIGURA 7 – Curvas espécie-área do compartimento arbóreo (DAP=10cm) para cada piso altitudinal amostrado.

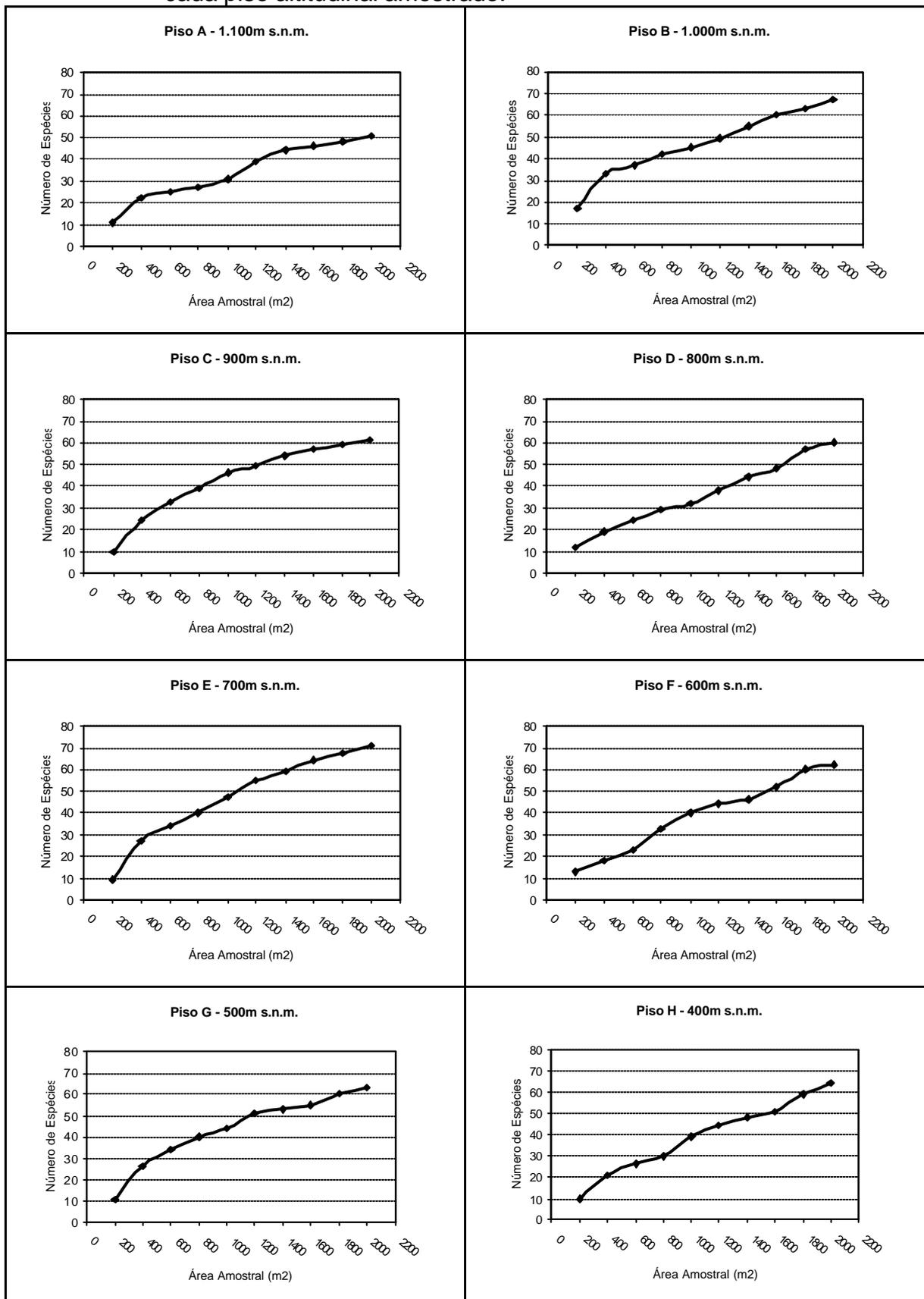
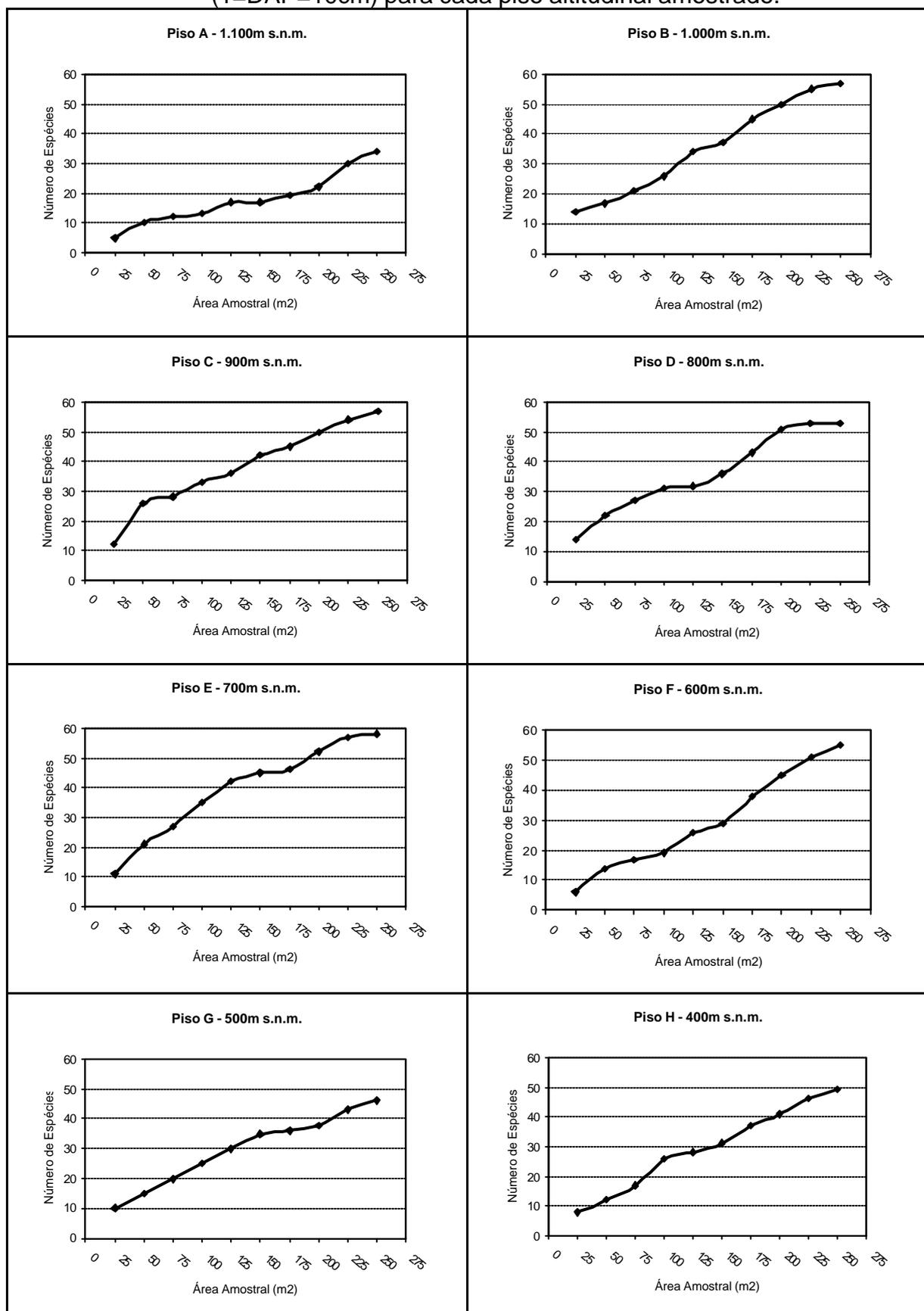


FIGURA 8 – Curvas espécie-área do compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm) para cada piso altitudinal amostrado.



As diferentes estratégias de dispersão dos frutos de cada espécie também influenciam na heterogeneidade da regeneração natural. Espécies com dispersão restrita formam geralmente aglomerados de indivíduos em torno da árvore matriz. Por fim, deve-se ressaltar também que a intensidade amostral dedicada para o estrato arbustivo-arbóreo também influi na continuidade das curvas de maneira que, com um significativo aumento no número de amostras, provavelmente seria possível obter uma sensível suavização nas descontinuidades observadas.

Estatísticas Descritivas

As variáveis altura e diâmetro médios foram as que apresentaram maior homogeneidade nos pisos amostrados (Tabela 10). Para Hmed o coeficiente de variação esteve entre 6,7 – 14,3% e o erro amostral relativo entre 4,8 – 10,2%. O coeficiente de variação para diâmetro médio variou entre 11,0 – 20,7% e seu erro amostral relativo entre 7,9 – 14,8%. Considerando que o limite de erro amostral comumente aceito para inventários de florestas plantadas (monoculturas equiâneas) é de 10% no nível de 95% de probabilidade (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997), pode-se afirmar que, para as duas variáveis supracitadas, a amostragem foi satisfatória em todos os níveis altitudinais. KOEHLER (2001), estudando comunidades de FOD Altomontana em diversas montanhas paranaenses, chegou a conclusões semelhantes para estas duas variáveis.

Seguindo uma tendência lógica, para alturas e diâmetros dominantes a amostragem também apresentou valores relativamente satisfatórios. Para Hdom obteve-se coeficientes de variação entre 10,5 – 19,0% e erros amostrais relativos entre 7,5 – 13,6%. De forma análoga, o coeficiente de variação para Ddom variou entre 15,9 – 28,9% resultando em erros amostrais relativos entre 11,4 – 20,7%. Tendo em vista serem as comunidades estudadas muito heterogêneas, com elevada diversidade de espécies e condicionadas por considerável gama de variações micro-ambientais num só piso altitudinal, os erros amostrais para Hdom e Ddom são aceitáveis, sendo que o aumento da área amostral apenas contribuiria com um refinamento da informação.

A amostragem para o parâmetro densidade já apresentou erros mais elevados em comparação com os de variáveis anteriores. Destaca-se especialmente

o erro amostral relativo detectado nas parcelas do piso 1.100, que chegou a 27,1%. Ainda assim, os demais pisos mantiveram erros mais baixos, em torno de 20,0%.

TABELA 10 – Estatísticas descritivas para variáveis estruturais do compartimento arbóreo (DAP=10cm) de cada piso altitudinal amostrado.

Estatísticas / Pisos		1.100	1.000	900	800	700	600	500	400
Diâmetro médio (cm)	Média	23,6	20,7	22,7	22,3	24,2	24,2	26,1	26,1
	Desvio padrão	4,88	2,87	2,74	2,88	4,20	3,74	2,87	4,49
	Coefficiente de variação	20,7	13,9	12,0	12,9	17,4	15,4	11,0	17,2
	Erro padrão	1,54	0,91	0,87	0,91	1,33	1,18	0,91	1,42
	Erro amostral absoluto*	3,49	2,05	1,96	2,06	3,00	2,68	2,05	3,21
	Erro amostral relativo*	14,80	9,93	8,62	9,22	12,42	11,05	7,86	12,29
Diâmetro dominante (cm)	Média	45,0	45,5	54,0	44,5	52,8	53,7	59,9	52,4
	Desvio padrão	11,87	10,15	12,07	7,53	14,83	8,53	14,16	15,14
	Coefficiente de variação	26,4	22,3	22,4	16,9	28,1	15,9	23,6	28,9
	Erro padrão	3,76	3,21	3,82	2,38	4,69	2,70	4,48	4,79
	Erro amostral absoluto*	8,49	7,26	8,63	5,38	10,61	6,10	10,13	10,83
	Erro amostral relativo*	18,87	15,95	15,99	12,09	20,09	11,36	16,91	20,65
Altura média (m)	Média	11,4	10,3	11,6	13,0	13,5	12,8	15,4	17,2
	Desvio padrão	0,77	0,75	0,78	1,53	1,32	1,83	1,42	2,32
	Coefficiente de variação	6,8	7,2	6,7	11,8	9,8	14,3	9,3	13,5
	Erro padrão	0,24	0,24	0,25	0,48	0,42	0,58	0,45	0,73
	Erro amostral absoluto*	0,55	0,53	0,56	1,10	0,94	1,31	1,02	1,66
	Erro amostral relativo*	4,83	5,18	4,80	8,46	7,01	10,24	6,63	9,65
Altura dominante (m)	Média	14,7	13,1	16,3	17,5	17,8	20,5	24,3	25,4
	Desvio padrão	1,75	1,46	1,70	2,23	3,27	3,89	3,17	4,16
	Coefficiente de variação	11,9	11,2	10,5	12,8	18,4	19,0	13,1	16,4
	Erro padrão	0,55	0,46	0,54	0,70	1,03	1,23	1,00	1,31
	Erro amostral absoluto*	1,25	1,05	1,22	1,59	2,34	2,79	2,27	2,97
	Erro amostral relativo*	8,54	8,01	7,50	9,14	13,13	13,59	9,36	11,7
Densidade de fustes (fust/ha)	Média	845,0	1345,0	1085,0	1045,0	770,0	625,0	625,0	635,0
	Desvio padrão	320,11	387,62	315,39	318,37	237,11	181,43	193,29	137,54
	Coefficiente de variação	37,9	28,8	29,1	30,5	30,8	29,0	30,9	21,7
	Erro padrão	101,23	122,58	99,74	100,68	74,98	57,37	61,12	43,49
	Erro amostral absoluto*	228,98	277,27	225,60	227,73	169,61	129,78	138,26	98,38
	Erro amostral relativo*	27,10	20,61	20,79	21,79	22,03	20,76	22,12	15,49
Área Basal (m ² /ha)	Média	42,03	55,53	59,90	49,59	48,02	40,04	51,38	47,99
	Desvio padrão	10,14	17,89	25,20	16,65	19,74	11,03	17,58	24,93
	Coefficiente de variação	24,1	32,2	42,1	33,6	41,1	27,5	34,2	52,0
	Erro padrão	3,21	5,66	7,97	5,27	6,24	3,49	5,56	7,88
	Erro amostral absoluto*	7,26	12,79	18,03	11,91	14,12	7,89	12,58	17,83
	Erro amostral relativo*	17,26	23,04	30,1	24,0	29,4	19,7	24,48	37,17

NOTA: * a 95% de probabilidade de confiança.

A variável área basal foi a que apresentou os mais elevados erros de amostragem destacando-se os grupos amostrais das cotas 400 m (37,2%), 900 m (30,1%) e 700 m (29,4%). Nos demais níveis altitudinais o erro variou em torno de 22,0%.

Evidencia-se desta forma que um aumento na área amostral poderia trazer resultados mais precisos no que se refere aos parâmetros densidade e área basal, ainda que os resultados obtidos sejam aceitáveis considerando um limite de erro menos rigoroso ao nível de 95% de probabilidade.

4.4 CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DOS PISOS ALTITUDINAIS

A rara possibilidade de se ter um diagnóstico florístico e estrutural de uma floresta atlântica de encosta a cada 100 m de desnível foi viabilizada pelo presente estudo. Para subsidiar as análises de detecção e agrupamento de distintas fitotipias dentro deste gradiente, fez-se necessária uma avaliação dos aspectos principais de cada piso altitudinal em separado, a qual é apresentada resumidamente a seguir (Tabelas 11 e 12).

TABELA 11 – Principais informações sobre o compartimento arbóreo (DAP=10cm) de cada piso amostrado.

Pisos	Dec	Solo*	N fust	N mort	N ind	G	Nº. spp	Nº. fam	H'	(J)	CM	Principais Famílias	Principais Espécies	PI
1100	61	Cdn	845	50	780	42,03	51	23	3,53	68,78	0,327	Myrtaceae Lauraceae Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> <i>Eugenia brasiliensis</i> <i>Cordia concolor</i>	33,5
1000	69	RLha	1345	45	1155	55,53	67	26	3,75	66,99	0,290	Rubiaceae Lauraceae Myrtaceae Nyctaginaceae Rubiaceae	<i>Cinnamomum cf. hatscbachii</i> <i>Cinnamomum cf. hatscbachii</i> <i>Guapira opposita</i> <i>Guatteria australis</i> <i>Ocotea corymbosa</i>	25,0
900	51	Cdl	1085	55	1030	59,90	61	25	3,74	69,59	0,296	Lauraceae Myrtaceae Rubiaceae Nyctaginaceae	<i>Ocotea catharinensis</i> <i>Guapira opposita</i> <i>Ocotea corymbosa</i> <i>Guatteria australis</i>	23,2
800	65	Cdt	1045	60	990	49,59	60	30	3,77	70,56	0,303	Lauraceae Myrtaceae Euphorbiaceae Sapotaceae	<i>Ocotea catharinensis</i> <i>Ocotea odorifera</i> <i>Actinostemon sp. 01</i> <i>Pouteria torta</i>	19,3
700	79	Cdn	770	30	750	48,02	71	36	4,04	80,28	0,473	Lauraceae Myrtaceae Cecropiaceae Olacaceae	<i>Nectandra membranacea</i> <i>Heisteria silvianii</i> <i>Cryptocarya aschersoniana</i> <i>Ocotea catharinensis</i>	16,7
600	35	Cdl	625	40	605	40,04	62	31	3,89	80,54	0,512	Myrtaceae Lauraceae Cyatheaceae Fabaceae	<i>Nectandra sp. 01</i> <i>Aspidosperma ramiflorum</i> <i>Alsophila sternbergii</i> <i>Nectandra membranacea</i>	16,8
500	32	Cdt	625	20	605	51,38	63	32	3,94	81,70	0,521	Myrtaceae Lauraceae Rubiaceae Elaeocarpaceae	<i>Marlierea silvatica</i> <i>Nectandra membranacea</i> <i>Aspidosperma pyricollum</i> <i>Sloanea guianensis</i>	19,5
400	44	Cdt	635	0	635	47,99	64	31	3,90	80,55	0,504	Myrtaceae Moraceae Lauraceae Sapotaceae	<i>Sloanea guianensis</i> <i>Protium kleinii</i> <i>Ficus organensis</i> <i>Calyptanthes lucida</i>	18,5

NOTA: * classe de solo amostrada em cada nível; Dec – declividade (%); Cdn – Cambissolo Háplico Distrófico nano; Cdl – Cambissolo Háplico Distrófico léptico; Cdt – Cambissolo Háplico Distrófico típico; RLda – Neossolo Litólico húmico alumínico; N fust – densidade de fustes (fust/ha); N mort – densidade de fustes mortos (fust/ha); N ind – densidade de indivíduos (ind/ha); G – área basal (m²/ha); Nº. spp – número de espécies; Nº. fam – número de famílias; H' – índice de *Shannon*; (J) – equabilidade; CM – coeficiente de mistura (Nº. spp./ Nº. ind); PI – porcentagem de importância das 4 espécies principais (%);

TABELA 12 – Principais informações sobre o compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm) de cada piso amostrado.

Pisos	Dec	Solo*	N fust	N mort	N ind	G	Nº. spp	Nº. fam	H'	(J)	CM	Principais Famílias	Principais Espécies	PI
1100	61	Cdn	4360	0	3000	5,34	35	18	2,89	61,60	0,466	Myrtaceae Rubiaceae Lauraceae Piperaceae	<i>Eugenia psidiiflora</i> <i>Cordia concolor</i> <i>Eugenia cereja</i> <i>Piper hispidum</i>	45,8
1000	69	RLha	7880	120	6520	6,78	57	25	3,59	67,90	0,349	Rubiaceae Myrtaceae Lauraceae Sapindaceae	<i>Cordia concolor</i> <i>Gomidesia squamata</i> <i>Myrcia fallax</i> <i>Prunus brasiliensis</i>	29,0
900	51	Cdl	6680	80	5400	7,29	57	24	3,68	71,98	0,422	Rubiaceae Myrtaceae Lauraceae Sapindaceae	<i>Cordia concolor</i> <i>Cryptocarya aschersoniana</i> <i>Matayba cristae</i> <i>Guatteria australis</i>	26,8
800	65	Cdt	5560	160	5000	5,31	53	25	3,70	75,00	0,424	Myrtaceae Lauraceae Arecaceae Rubiaceae	<i>Euterpe edulis</i> <i>Mollinedia argyrogyna</i> <i>Esenbeckia grandiflora</i> <i>Ocotea aciphylla</i>	24,5
700	79	Cdn	6720	160	5680	7,77	58	25	3,88	75,71	0,408	Myrtaceae Rubiaceae Monimiaceae Arecaceae	<i>Cyathea corcovadensis</i> <i>Myrcia richardiana</i> <i>Coussarea contracta</i> <i>Eugenia excelsa</i>	18,0
600	35	Cdl	5040	80	4280	5,64	55	25	3,82	79,09	0,514	Myrtaceae Arecaceae Rubiaceae Lauraceae	<i>Euterpe edulis</i> <i>Rudgea jasminoides</i> <i>Mollinedia schottiana</i> <i>Hieronyma alchorneoides</i>	17,5
500	32	Cdt	5040	0	3920	6,45	46	21	3,49	72,15	0,469	Arecaceae Rubiaceae Monimiaceae Myrtaceae	<i>Euterpe edulis</i> <i>Mollinedia uleana</i> <i>Geonoma gamiova</i> <i>Psychotria nuda</i>	27,0
400	44	Cdt	5360	0	4600	5,59	49	24	3,42	69,75	0,426	Rubiaceae Myrtaceae Arecaceae Euphorbiaceae	<i>Psychotria nuda</i> <i>Psychotria nuda</i> <i>Pausandra morisiana</i> <i>Euterpe edulis</i> <i>Eugenia cereja</i>	36,9

NOTA: * classe de solo amostrada em cada nível; Dec – declividade (%); Cdn – Cambissolo Háplico Distrófico nano; Cdl – Cambissolo Háplico Distrófico léptico; Cdt – Cambissolo Háplico Distrófico típico; RLha – Neossolo Litólico húmico alumínico; N fust – densidade de fustes (fust/ha); N mort – densidade de fustes mortos (fust/ha); N ind – densidade de indivíduos (ind/ha); G – área basal (m²/ha); Nº. spp – número de espécies; Nº. fam – número de famílias; H' – índice de *Shannon*; (J) – equabilidade; CM – coeficiente de mistura (Nº. spp./ Nº. ind); PI – porcentagem de importância das 4 espécies principais (%);

4.5 ANÁLISE DO GRADIENTE – IDENTIFICAÇÃO DE FITOTIPIAS

Com o objetivo de definir as distintas fitotipias ao longo do gradiente abrangido, não só para a melhor compreensão do ecossistema, mas também para subsidiar a confirmação dos limites ambientais das formações de Floresta Atlântica de encosta na Serra da Prata, lançou-se mão de ferramentas analíticas para avaliar a heterogeneidade e semelhança dos pisos altitudinais, realizando-se em seguida um agrupamento entre níveis semelhantes. A definição final de fitotipias foi também subsidiada pelos dados do meio abiótico e por comparações com os padrões descritos na bibliografia.

4.5.1 Análise de Freqüência

De acordo com JASTER (2002), a análise de freqüência de uma comunidade baseia-se em dados de freqüência absoluta das espécies, fornecendo indicativos preliminares relativos ao grau de homogeneidade florística da comunidade avaliada. Costumeiramente as espécies são agrupadas em cinco classes de freqüência (I – 0,0-19,9%; II – 20,0-39,9%; III – 40,0-59,9%; IV – 60,0-79,9%; V – 80,0-100,0) (LAMPRECHT,1990).

Observa-se, na Figura 9, que para ambos os compartimentos considerados na amostragem dos pisos altitudinais ocorreu excepcional predomínio de espécies na classe I, de menor freqüência. Ressalta-se ainda que não foi registrada a ocorrência de nenhuma espécie nas classes III, IV e V. Conforme LAMPRECHT (1990), diagramas com altos valores nas menores classes de freqüência significam acentuada heterogeneidade florística, aspecto comum para florestas higrófilas perenifólias. Desta forma, considerando a freqüência por unidade amostral, não existem espécies de ocorrência horizontal regular na encosta em estudo.

LAMPRECHT (1990) frisa que os valores de freqüência dependem muito do tamanho das unidades amostrais, quanto maior sua extensão, maior será o número de espécies que passarão a fazer parte das classes de maior freqüência. Ilustrando este aspecto são apresentados na Figura 10 histogramas de freqüência construídos para ambos os estratos amostrados, tomando por base a ocorrência por piso altitudinal, ou seja, baseados em oito parcelas de 20 x 100 m.

Verifica-se que o caráter de elevada heterogeneidade florística da comunidade permanece, a despeito de se ter considerado áreas amostrais mais extensas. No compartimento arbóreo, apenas *Cryptocarya aschersoniana*, *Coussarea contracta* e *Cyathea cf. phalerata* ocorreram na classe V, demonstrando uma distribuição regular por pisos altitudinais. No compartimento arbustivo-arbóreo não ocorreram espécies na classe de maior frequência, indicando que as comunidades de sub-bosque mostram-se ainda mais heterogêneas do que as comunidades arbóreas de maior porte.

FIGURA 9 – Distribuição do número de espécies por classes de frequência, ao nível de unidade e sub-unidade amostrais (10 x 20 m e 2,5 x 10 m), para ambos os compartimentos.

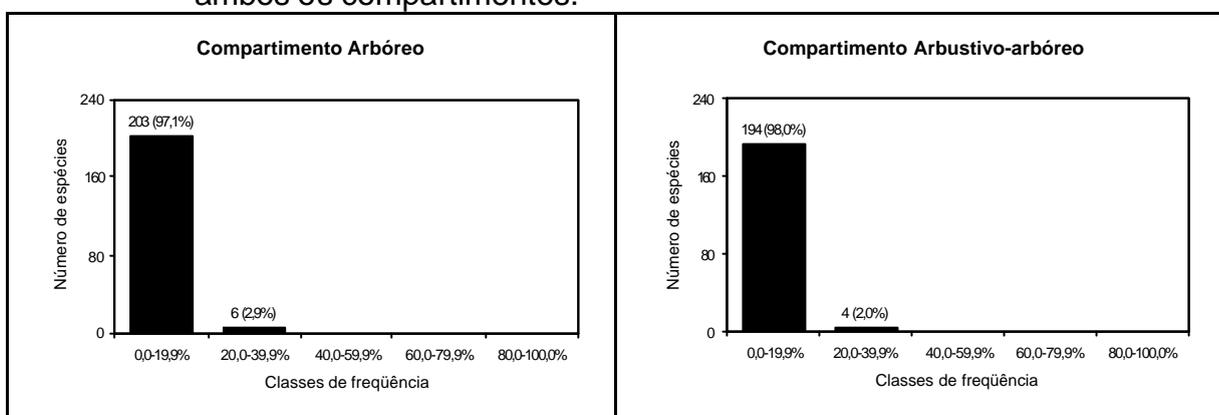
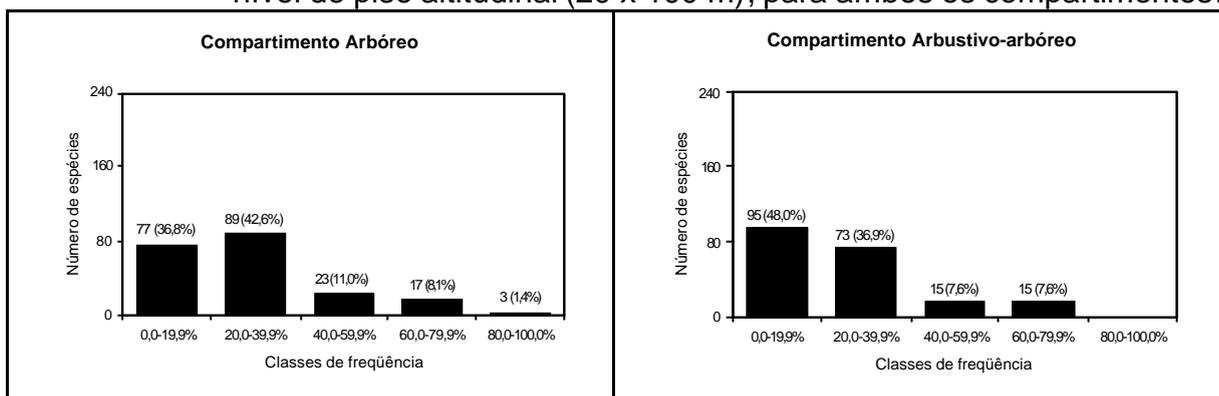


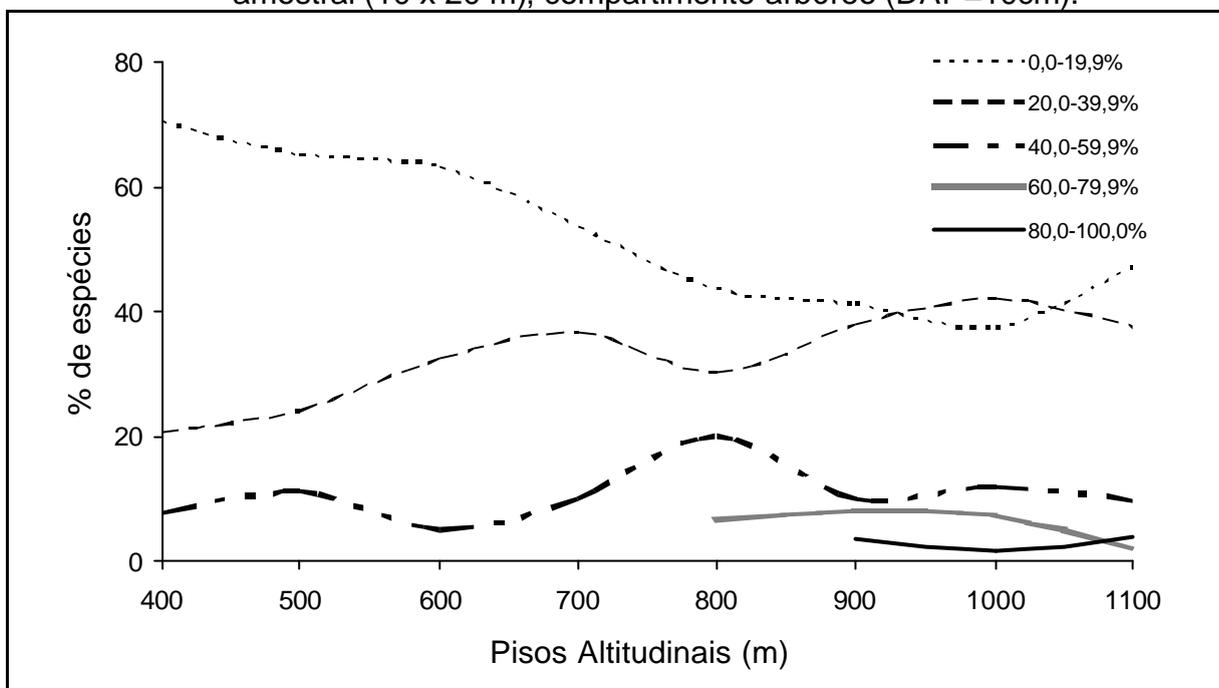
FIGURA 10 – Distribuição do número de espécies por classes de frequência, ao nível de piso altitudinal (20 x 100 m), para ambos os compartimentos.



A Figura 11 ilustra as distintas distribuições de espécies por classes de frequência em separado para cada piso altitudinal amostrado. Para todos os pisos mantêm-se o predomínio de espécies com baixas frequências. No entanto, nos patamares superiores aos 800 m s.n.m. ocorre um aumento na porcentagem de

espécies que ocorrem nas classes de maior freqüência, fato que demonstra uma maior homogeneidade florística nas comunidades dos pisos mais elevados.

FIGURA 11 – Comparação entre a distribuição da porcentagem de espécies por classes de freqüência em cada piso altitudinal, ao nível de unidade amostral (10 x 20 m), compartimento arbóreo (DAP=10cm).



4.5.2 Curva Espécies-Área

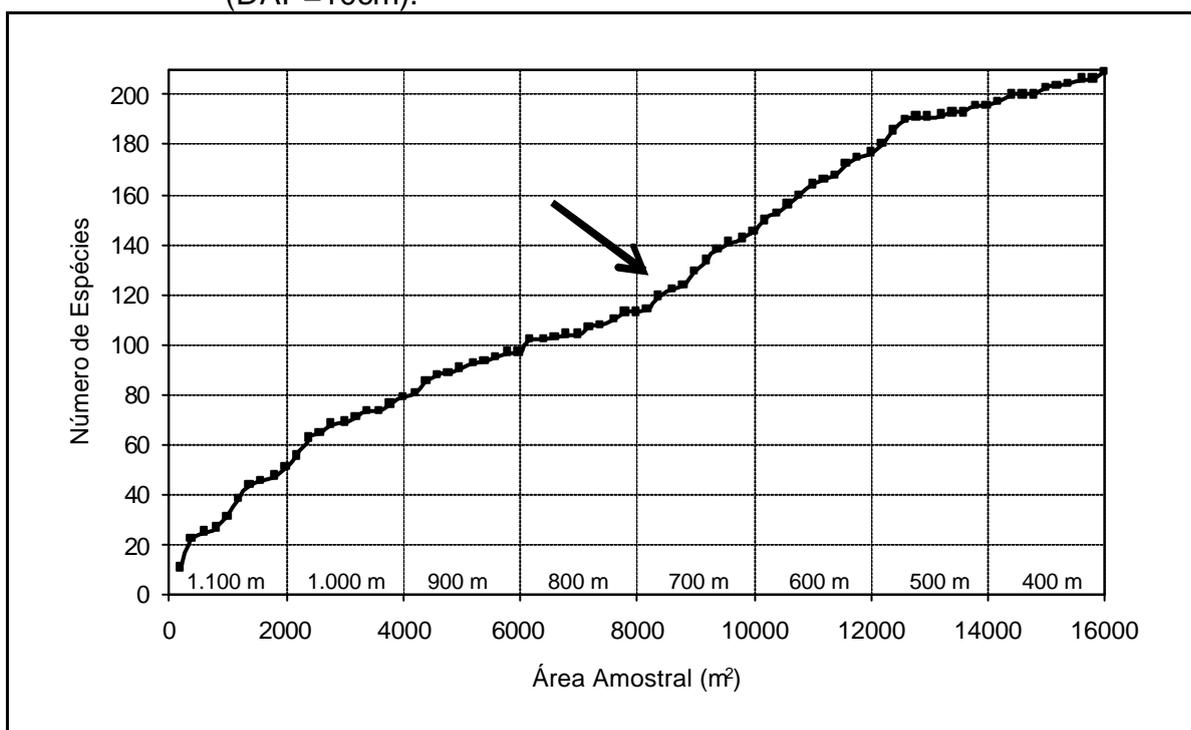
A curva espécies-área é tradicionalmente aplicada na definição da área mínima de amostragem florística. No entanto, esta curva pode ser importante ferramenta na detecção da heterogeneidade florística e fisionômica (diversidades alfa e beta) de um ecossistema florestal, sendo especialmente útil quando se têm unidades amostrais dispostas ao longo de um gradiente ambiental. Neste caso, a curva espécies-área pode revelar mudanças fisionômicas, quando o ingresso de um distinto grupo de espécies propicia nova ascensão íngreme da curva (LAMPRECHT, 1990; JASTER, 2000).

A Figura 12 demonstra a curva espécies-área construída com base no número acumulado de espécies por unidade amostral para todas as amostras instaladas ao longo da encosta. O sentido definido para a elaboração da curva foi do piso altitudinal mais elevado (1.100 m) para o mais baixo (400 m), das comunidades

menos diversas para as comunidades mais diversas. Cada 2.000 m² de amostragem na curva representam um novo nível altimétrico.

Deve ser ressaltado que também realizou-se uma simulação da curva no sentido inverso, ou seja, do nível mais baixo para o de maior altitude. No entanto, esta curva não trouxe informações válidas, delineando um crescimento contínuo até a cota 800 e tendendo à estabilização após esta. A elevada diversidade de espécies nos níveis inferiores contraposta a diversidades mais baixas nos superiores mascarou as discontinuidades fisionômicas existentes ao longo da vertente, sugerindo inclusive uma falsa suficiência amostral. A qual não deve ser considerada pelo fato de que a curva não foi construída com base em dados de comunidades homogêneas, a exemplo do que foi discutido por JASTER (2000).

FIGURA 12 – Curva espécies-área construída no sentido da redução altitudinal (1.100 → 400 m), considerando o compartimento arbóreo (DAP=10cm).

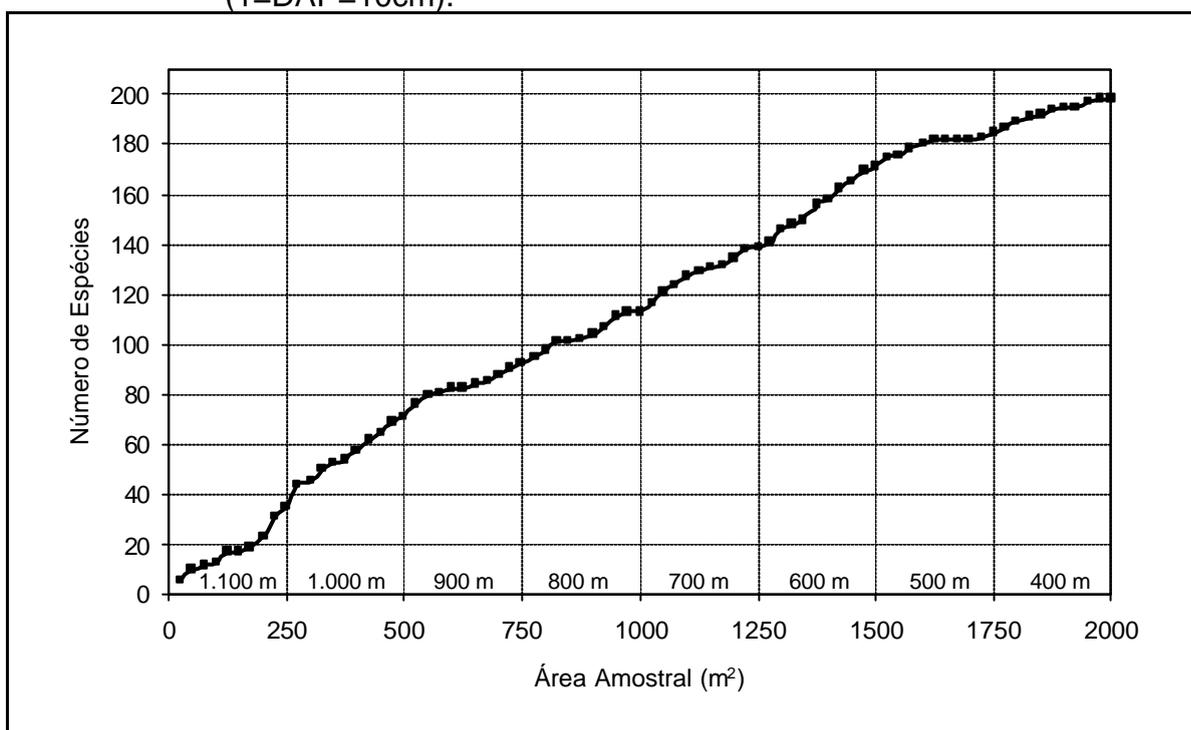


A curva elaborada no sentido 1.100 – 400 m s.n.m. apresenta duas seqüências nítidas de ascensão íngreme, sendo a primeira nos primeiros 4.000 m² de amostragem (cotas 1.100 e 1.000 m) e a segunda entre 8.400 e 12.400 m² de amostragem (cotas 700, 600 e 500 m), ambas sendo seguidas de estabilizações. Desta forma, obtém-se um primeiro indicativo da existência de duas grandes

associações florísticas ao longo da encosta estudada, sendo que o trecho destacado no diagrama representa seu limite aproximado, entre 700 e 800 m s.n.m.

Foi também elaborada uma curva espécies-área para o compartimento arbustivo-arbóreo, considerando o mesmo sentido de redução altitudinal. Cada 250 m² de amostragem na curva representam um novo nível altimétrico (Figura 13).

FIGURA 13 – Curva espécies-área construída no sentido da redução altitudinal (1.100 → 400 m), considerando o compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm).



Para as comunidades de sub-bosque a curva não demonstrou nenhuma tendência nítida, apresentando descontinuidades ao longo de toda amostragem. Disto pode-se inferir que, de maneira geral, estas comunidades constituem associações florísticas relativamente distintas para cada piso altitudinal. Somente nas cotas 500 e 400 m observa-se uma sutil estabilização, sugerindo a existência de uma maior semelhança florística entre os estratos inferiores destes dois pisos altitudinais.

RODERJAN (1994) e JASTER (2002) obtiveram conclusões semelhantes na análise da curva espécies-área visando a detecção de fitotipias. Tal fato reforça a afirmativa de que esta ferramenta pode oferecer indicativos fitossociológicos adicionais além do simples apontamento de suficiência amostral florística.

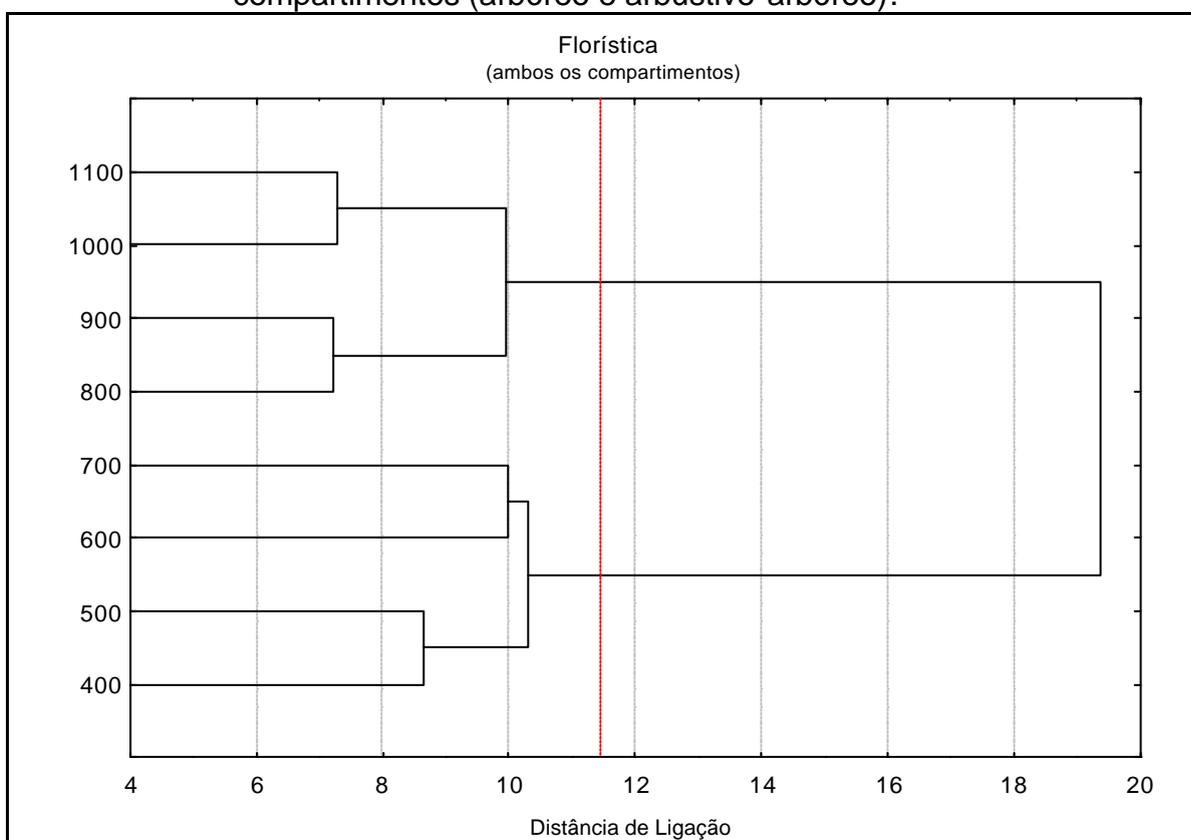
4.5.3 Análise de Agrupamento

As análises de agrupamento (*Cluster*) têm como função reunir objetos (amostras) reconhecendo um determinado grau de similaridade entre eles. O agrupamento deve poder destacar conjuntos de objetos similares entre si, deixando de lado os pontos intermediários que permaneçam geralmente entre os grupos (VALENTIN, 2000).

Procurando encontrar uma tendência de formação de grupos ao longo do gradiente estudado, foram construídos diversos dendrogramas de agrupamento em função das variáveis disponíveis.

Na Figura 14 apresenta-se a análise de agrupamento em função da presença ou ausência de espécies em cada piso altitudinal. Para esta análise foram consideradas todas as espécies registradas em ambos os compartimentos amostrados.

FIGURA 14 – Dendrograma formado em função da presença ou ausência de espécies em cada piso altitudinal, considerando ambos os compartimentos (arbóreo e arbustivo-arbóreo).

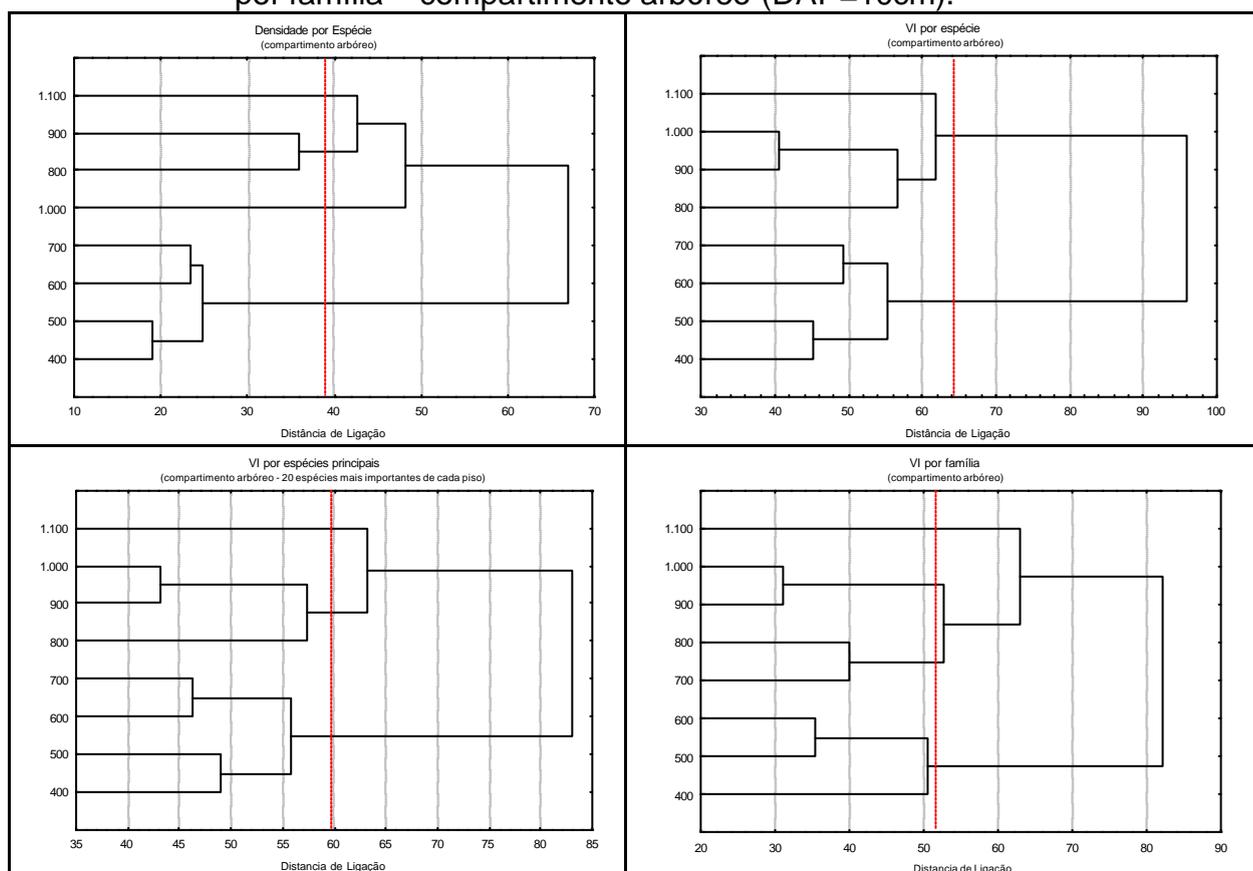


NOTA: A linha *fenon*, que separa os grupos, é apresentada em vermelho, pontilhada

Nota-se a nítida divisão dos pisos altitudinais em dois grandes grupos florísticos, em total consonância com a seqüência lógica do gradiente de altitude. Os quatro níveis mais elevados constituíram o primeiro grupo, onde 1.100 – 1.000 m e 900 – 800 m s.n.m. formaram pares bastante similares. O segundo grupo abrangeu os quatro níveis mais baixos, sendo que as distâncias de ligação entre os pares neste grupo foi maior, demonstrando maior heterogeneidade por não serem tão similares entre si como ocorre no grupo anterior.

Visando confirmar e aprofundar o entendimento relativo à existência de dois grupos florísticos bem definidos, foram elaborados quatro dendrogramas com diferentes enfoques em função de variáveis estruturais por espécie e por família, considerando os dados do compartimento arbóreo, pela sua maior importância fisionômica na comunidade florestal (Figura 15).

FIGURA 15 – Dendrogramas formados a partir de variáveis estruturais por espécie e por família – compartimento arbóreo (DAP=10cm).



NOTA: A linha *fenon*, que separa os grupos, é apresentada em vermelho, pontilhada

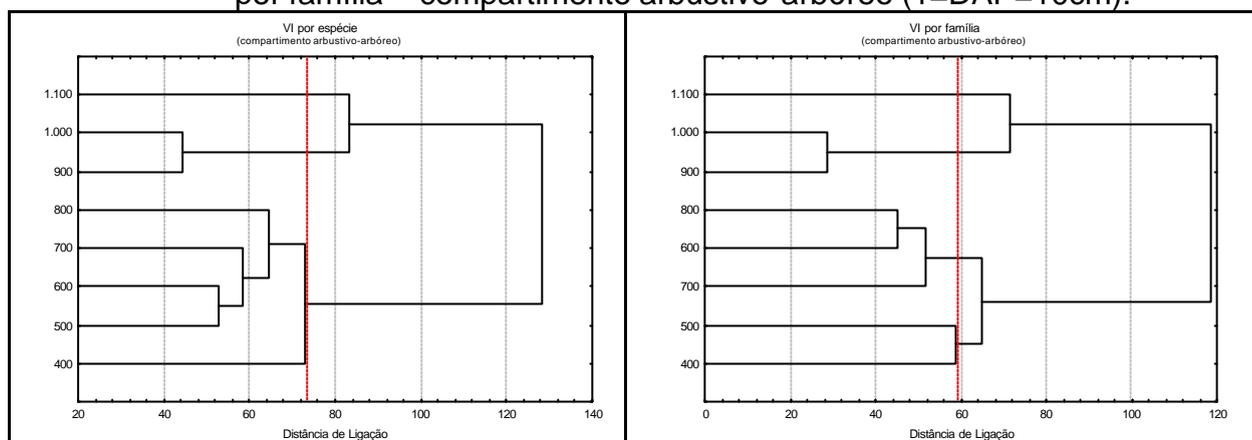
No dendrograma de densidade por espécie verifica-se que a divisão em dois grandes grupos se mantém. No entanto, se adotado como critério de definição de grupos a linha *fenon* (metade da maior distância), o grupo formado pelos pisos mais elevados será dividido em três, sendo que 1.100 e 1.000 m apresentam-se isolados e 900 – 800 m formam um par relativamente similar. Destaca-se o piso 1.000 m como o menos similar aos demais, fato que pode ser explicado pela sua elevada densidade de fustes. É importante ressaltar que o grupo formado pelos quatro níveis mais baixos apresenta grande similaridade entre si, no que se refere à densidade de fustes por espécie.

Os dendrogramas elaborados em função do valor de importância para todas as espécies ou somente para as 20 espécies de maior importância em cada piso apresentaram os mesmos agrupamentos, ocorrendo apenas uma redução na distância de ligação para o segundo caso. Seguindo a tendência já descrita nos parágrafos anteriores, também estes dendrogramas demonstram a existência de dois grandes grupos de associações florísticas, destacando-se que o grupo das maiores altitudes mostra-se mais heterogêneo quando consideradas variáveis estruturais por espécie.

O agrupamento em função de valores de importância por família mostrou uma classificação diferente das anteriores, ainda que seguindo a mesma seqüência lógica. Neste caso, a comunidade da cota 700 m passa a ser considerada mais similar às existentes nos demais pisos superiores e, com base na linha *fenon*, detecta-se a formação de quatro grupos, destacando-se o piso 1.100 m como o mais dissimilar formando, portanto, um grupo individual.

De maneira complementar foram também elaborados dendrogramas em função do valor de importância por espécie e família do compartimento arbustivo-arbóreo. Na Figura 16 pode-se observar que as grandes distâncias de ligação indicam ser este estrato bastante heterogêneo ao longo de toda a encosta, fato já evidenciado na análise da curva espécies-área. De maneira geral, as comunidades de sub-bosque dividem-se em dois grupos principais: o primeiro situa-se entre 900 e 1.100 m s.n.m., ainda que este último seja o menos similar; e o segundo abrange as cotas 400 – 800 m.

FIGURA 16 – Dendrogramas formados a partir de variáveis estruturais por espécie e por família – compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm).



NOTA: A linha *fenon*, que separa os grupos, é apresentada em vermelho, pontilhada

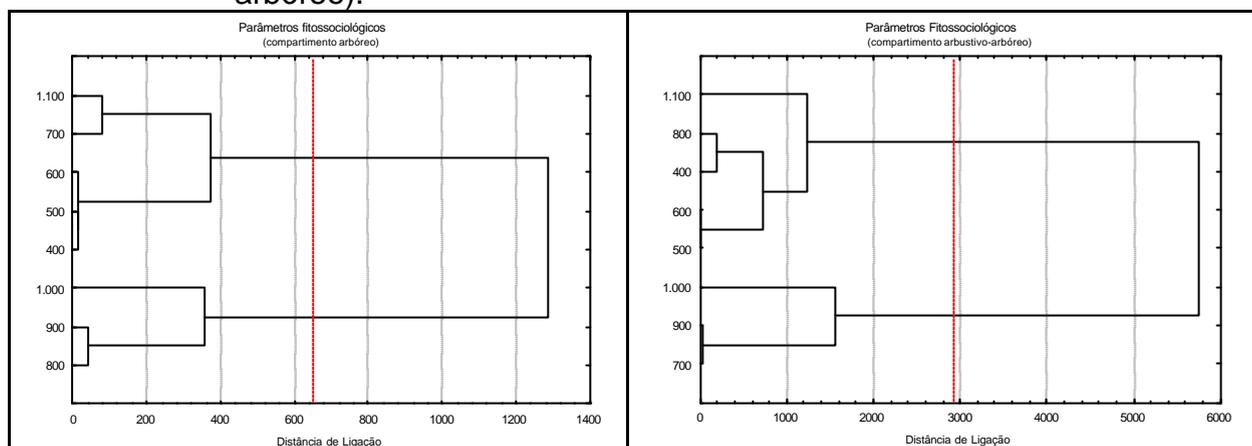
A estrutura das comunidades de sub-bosque mostrou-se mais similar entre as cotas 900 e 1.000 m. Ainda que com significativas ressalvas, poderia-se inferir que a inclusão do piso 800 m s.n.m. no grupo de cotas menos elevadas pode indicar que o sub-bosque florestal, por desenvolver-se em condições micro-climáticas mais amenas, sob a proteção do dossel florestal, acaba por propiciar o avanço das espécies do pisos mais baixos.

Em relação aos parâmetros fitossociológicos médios (diâmetros médio e dominante; alturas média e dominante; densidades de fustes e de indivíduos; percentagem de árvores bifurcadas; área basal, número de espécies; número de famílias; índice de *Shannon*; coeficiente de mistura) de cada nível altitudinal, verificam-se, na Figura 17, agrupamentos à primeira vista relativamente desordenados. De fato, o dendrograma construído para o estrato inferior resultou num agrupamento ilógico, indicando que os dados obtidos são deveras heterogêneos e insuficientes para este tipo de análise. No entanto, o dendrograma elaborado para o estrato superior, ainda que com elevadas distâncias de ligação, possibilita interessantes inferências.

Os pisos 400, 500 e 600 m s.n.m. formaram um grupo bastante similar entre si, representando uma comunidade de estrutura fitossociológica relativamente homogênea. Os pisos 800 e 900 m também apresentam considerável similaridade fitossociológica. O piso 1.000 m ficou isolado por realmente apresentar valores diferenciados, em especial no que se refere à sua altura reduzida e densidade de

fustes bastante elevada. Da mesma forma, foram os valores similares de densidade que implicaram na reunião dos pisos 700 e 1.100 m em um mesmo grupo.

FIGURA 17 – Dendrogramas formados a partir de variáveis fitossociológicas médias de cada piso, para ambos compartimentos (arbóreo e arbustivo-arbóreo).



NOTA: A linha *fenon*, que separa os grupos, é apresentada em vermelho, pontilhada

A análise conjunta de todos os dendrogramas permite as seguintes considerações relativas a detecção de fitotipias:

Sob o aspecto puramente florístico ocorrem duas associações bem marcadas ao longo do gradiente, confirmando o que já havia sido constatado na análise da curva espécies-área. Estas podem ser denominadas preliminarmente como associação florística montana (800 – 1.100 m s.n.m.) e associação florística submontana (400 – 700 m s.n.m.). Tal divisão é coincidente com a distribuição dos tipos climáticos na Serra do Mar, sendo o patamar entre 700 e 800 m s.n.m. o limite entre os climas Cfa e Cfb, respectivamente, abaixo e acima.

Os níveis 400, 500 e 600 m s.n.m. ocorreram predominantemente agrupados e com elevada semelhança estrutural e florística, caracterizando-se como uma fitotipia definida. As comunidades existentes nas cotas mais elevadas agruparam-se de diversas formas, apresentando maior heterogeneidade em especial no que se refere à estrutura, mas sempre mantendo maior similaridade entre si do que com aquelas dos patamares inferiores.

O nível 700 m s.n.m. tendeu a ser mais próximo aos outros três pisos inferiores, separando-se destes somente nos agrupamentos em função de VI por família (compartimento arbóreo) e em função de valores fitossociológicos médios.

Por fim, o nível 1.100 manteve, na maior parte dos casos, grandes distâncias de ligação com os demais pisos, demonstrando possuir estrutura diferenciada.

A maior heterogeneidade estrutural das comunidades existentes nos patamares altimétricos mais elevados, em especial nas cotas 1.000 m e 1.100 m, tem origem em diferenciações topográficas e pedológicas, comuns nas porções superiores das encostas devido aos processos de morfogênese e à conseqüente instabilidade das vertentes.

4.5.4 Similaridade Florística

O índice de Sørensen, por basear-se no mesmo princípio de presença e ausência de espécies, apresenta um resultado muito semelhante à análise de agrupamento (*Cluster*) com base na florística, demonstrada anteriormente na Figura 14. Distinguem-se, portanto, dois grupos de comunidades mais similares entre si: um abrangendo os pisos superiores e o outro representando os pisos mais baixos (Tabela 13).

TABELA 13 – Similaridades florísticas de Sørensen entre os pisos altitudinais.

Pisos	1.100	1.000	900	800	700	600	500	400
1.100	100,0							
1.000	66,1	100,0						
900	44,6	64,1	100,0					
800	39,6	44,1	64,5	100,0				
700	21,3	29,0	33,3	41,2	100,0			
600	12,4	15,5	11,4	17,9	39,1	100,0		
500	17,5	15,4	11,3	19,4	47,8	46,4	100,0	
400	19,1	15,3	16,0	25,6	44,4	33,3	54,7	100,0

NOTA: Valores em negrito denotam pisos similares

As maiores similaridades encontradas foram respectivamente entre pares de pisos 1.100 – 1.000, 1.000 – 900 e 900 – 800 m s.n.m. As demais combinações entre estes níveis altitudinais também demonstraram similaridade relativamente elevada.

Verifica-se também que, como seria de se esperar num gradiente ambiental, as cotas 900 e 800 m apresentam similaridades consideráveis com a cota 700 m. No entanto, estas reduzem-se bruscamente em relação à cota 600 m, indicando uma diferenciação tipológica. Por outro lado, as cotas 400, 500 e 600 m apresentam elevada similaridade florística com a cota 700 m, o que de fato comprova que esta

representa um trecho de transição entre as anteriormente denominadas associações florísticas montana e submontana.

Visando ilustrar esta situação, calculou-se a similaridade entre as distintas associações detectadas na encosta norte da Torre da Prata considerando como representativas do patamar montano as cotas 800 – 1.100 m, submontano as cotas 400 – 600 m e transição na cota 700 m (Tabela 14).

TABELA 14 – Similaridades florísticas entre as associações florísticas detectadas.

Associações Florísticas	Sörensen
montana/ submontana	28,4
transição/ montana	41,3
transição/ submontana	47,4

4.5.5 Análise Estatística

A análise de variância (ANOVA) entre os pisos altitudinais é apresentada a seguir, na Tabela 15. Verifica-se que todas as variáveis, com exceção do diâmetro dominante e da área basal, apresentaram diferença significativa ao nível de 95% de probabilidade. Esse aspecto é esperado para comunidades situadas ao longo de um gradiente ambiental, obrigadas a se adequar às variações no meio abiótico. A área basal tende a apresentar valores semelhantes para as diversas comunidades, sendo sempre resultado da relação densidade e porte dos indivíduos. De maneira geral, comunidades densas com indivíduos de porte menor possuem área basal equivalente a comunidades de indivíduos com maior porte distribuídos de forma mais esparsa.

TABELA 15 – Análise de variância entre os pisos altitudinais com base em valores estruturais e florísticos do compartimento arbóreo (DAP=10cm).

Variável	SQ Efeito	GI efeito	QM efeito	SQ erro	GI erro	QM erro	F	P
DAP médio (cm)	<u>243.77</u>	<u>7</u>	<u>34.82</u>	<u>970.37</u>	<u>72</u>	<u>13.48</u>	<u>2.5839</u>	<u>0.0196</u>
DAP dominante (cm)	2085,15	7	297,88	10519,56	72	146,10	2,0388	0,0616
log H média (m)*	<u>0.309617</u>	<u>7</u>	<u>0.044231</u>	<u>0.122630</u>	<u>72</u>	<u>0.00170</u>	<u>25.9695</u>	<u>0.0000</u>
log H dominante (m)*	<u>0.653899</u>	<u>7</u>	<u>0.093414</u>	<u>0.465907</u>	<u>72</u>	<u>0.00647</u>	<u>14.4359</u>	<u>0.0000</u>
Densidade (fust/ha)	<u>4883468.75</u>	<u>7</u>	<u>697638.39</u>	<u>5390750.00</u>	<u>72</u>	<u>74871.53</u>	<u>9.3178</u>	<u>0.0000</u>
Área basal (m ²)	2974,94	7	424,99	24995,37	72	347,16	1,2242	0,3009
Nº. de espécies médio	<u>428.59</u>	<u>7</u>	<u>61.23</u>	<u>886.30</u>	<u>72</u>	<u>12.31</u>	<u>4.9739</u>	<u>0.0001</u>
Índice de Shannon	<u>2.68</u>	<u>7</u>	<u>0.38</u>	<u>7.57</u>	<u>72</u>	<u>0.11</u>	<u>3.6372</u>	<u>0.0021</u>
Coeficiente de mistura	<u>0.49</u>	<u>7</u>	<u>0.07</u>	<u>0.62</u>	<u>72</u>	<u>0.01</u>	<u>8.1344</u>	<u>0.0000</u>

NOTA: DAP – diâmetro a altura do peito; H – altura; dados sublinhados representam diferença significativa no nível de P = 95%; * H média e H dominante foram logaritimizadas para apresentarem variância homogênea

Na Tabela 16 é apresentado o teste de comparação de médias de Tukey considerando as mesmas variáveis utilizadas na ANOVA. Este teste de comparação considerou também a variável diversidade média (H'), além do diâmetro dominante e da área basal, como sem diferença significativa entre os pisos altitudinais.

TABELA 16 – Teste de Tukey para comparação de médias entre os pisos altitudinais com base em valores estruturais e florísticos do compartimento arbóreo (DAP=10cm).

Pisos	Dmed (cm)	Ddom (cm)	Log Hmed*	Log Hdom*	Dens. (fust/ha)	G (m ² /ha)	N ^o . spp	H'	CM
1100	23,58 AB	45,02 A	1,092 AB	1,166 AB	845,0 AB	42,0281 A	11,9 AB	2,10 A	0,72 AB
1000	20,68 A	45,53 A	1,052 A	1,145 A	1345,0 B	55,5301 A	16,6 B	2,51 A	0,64 A
900	22,72 AB	54,00 A	1,100 AB	1,230 ABC	1085,0 AB	59,8977 A	15,8 B	2,50 A	0,74 ABCD
800	22,23 AB	44,54 A	1,143 BC	1,239 ABC	1045,0 AB	49,5923 A	15,0 AB	2,42 A	0,73 ABC
700	24,18 AB	52,80 A	1,159 CD	1,268 BC	770,0 AB	48,0159 A	13,1 AB	2,32 A	0,85 CD
600	24,24 AB	53,70 A	1,135 BC	1,307 BC	625,0 A	40,0432 A	10,6 A	2,07 A	0,85 D
500	26,11 B	59,93 A	1,212 DE	1,387 C	625,0 A	51,3824 A	10,8 A	2,09 A	0,87 D
400	26,15 B	52,43 A	1,257 E	1,417 C	635,0 A	47,9856 A	10,5 A	2,09 A	0,85 BCD

NOTA: Dmed – diâmetro médio; Ddom – diâmetro dominante; Hmed – altura média; Hdom – altura dominante; Dens. – densidade de fustes; G – área basal; N^o. spp – número de espécies médio por parcela; H' – índice de *Shannon*; CM – coeficiente de mistura

Pisos com a mesma letra não diferem significativamente no nível de P = 95%

* H média e Hdom foram logaritimizadas para apresentarem variância homogênea

O resultado da comparação de médias entre os pisos, ainda que não permita uma definição de grupos tão clara quanto as análises de similaridade florística, ao menos não se opõe a elas, demonstrando apenas que as variáveis utilizadas na comparação variam de maneira extremamente gradual ao longo do gradiente, não apresentando diferenças bruscas que permitam uma distinção nítida de fitotipias.

4.5.6 Definição das Fitotipias

Como já explicitado anteriormente, no que se refere à florística, ocorre uma divisão bastante nítida entre os pisos altitudinais superiores e os inferiores (formações montana e submontana), a qual coincide com o limite entre os climas Cfa e Cfb, que se localiza na faixa dos 700 – 800 m s.n.m. A influência do clima nesta distribuição diferenciada de associações florísticas é evidenciada pela presença somente no patamar montano de espécies como *Ilex paraguariensis*, *Sloanea lasiocoma* e *Cupania vernalis*, típicas também em comunidades de Floresta Ombrófila Mista do primeiro planalto paranaense onde o tipo climático é igualmente Cfb.

A situação de transição climática existente a partir dos 700 m s.n.m. se reflete também em comunidades de transição florística, fato evidenciado pelas análises de agrupamento e de similaridade.

Dentro do patamar montano, uniforme na questão florística, uma maior variedade de situações pedológicas, originadas pelo relevo montanhoso e irregular, acarretam diferenciações estruturais das comunidades florestais, constituindo fitotipias fisionomicamente distintas em nível de subformação. Assim, de maneira genérica, as associações de Neossolos Litólicos e Cambissolos rasos existentes nos pisos altitudinais mais elevados (no caso 1.000 e 1.100 m s.n.m.) condicionam na vegetação características estruturais específicas que as distinguem das observadas nos pisos 800 e 900 m s.n.m., onde ocorrem Cambissolos relativamente mais espessos. Esta diferenciação justifica a classificação destes dois pisos mais elevados como uma subformação de “porte baixo”, podendo ainda a comunidade da cota 1.100 m ser separada daquela estudada na cota 1.000 pela sua condição estrutural de muitas clareiras, o que lhe conferiu a designação adicional de “porte baixo com clareiras”.

Deste modo, o conjunto de análises realizadas somadas às características do meio abiótico, subsidiadas por observações de campo e informações da literatura, permitiram a definição de cinco fitotipias distintas no trecho estudado da encosta norte da Torre da Prata. Destas, duas destacam-se como formações típicas e duas são sub-formações da formação montana, existindo ainda a fitotipia transicional entre as formações, como itemizado a seguir:

- FOD Montana de porte baixo com clareiras – aos 1.100 m s.n.m.;
- FOD Montana de porte baixo – aos 1.000 m s.n.m.;
- FOD Montana típica – entre 800 e 900 m s.n.m.;
- Transição FOD Submontana e FOD Montana – em torno dos 700 m s.n.m.;
- FOD Submontana típica – abaixo dos 600 m s.n.m.

Ressalta-se as subformações “porte baixo” e “porte baixo com clareiras”, assim como seus respectivos limites altimétricos, referem-se especificamente à área estudada, não podendo ser simplesmente extrapolados para outras áreas.

4.6 CARACTERIZAÇÃO DAS FITOTIPIAS

A seguir são caracterizadas as cinco fitotipias detectadas, em seus aspectos florísticos, fitossociológicos e ambientais. Os parâmetros fitossociológicos para todas as espécies e famílias de cada uma são apresentados no ANEXO 6 (pág. 166).

4.6.1 Aspectos Florísticos e Fitossociológicos

FOD Montana de porte baixo com clareiras (FODMbc)

Esta subformação foi detectada na cota 1.100 m (Figura 18), diferenciando-se da FOD Montana de porte baixo por apresentar valores de densidade e área basal mais baixos. As menores dimensões dos indivíduos, em especial no tocante à altura, têm relação com a pequena profundidade do solo que resulta em instabilidade topográfica e limitações físicas à vegetação arbórea. Da mesma forma, os baixos valores de densidade e área basal estão relacionados à existência de clareiras resultantes de movimentos de massa neste trecho da encosta. Situação comum nas porções serranas onde solos rasos em contato lítico, elevadas declividades e pluviosidade abundante incorrem em grande instabilidade das vertentes.

A despeito de apresentar elevada similaridade florística com a formação típica, esta fitotipia possui uma estruturação fitossociológica distinta, possivelmente devida também às condicionantes pedológicas.

No compartimento arbóreo foram amostrados 169 fustes, dos quais 10 tratavam-se de árvores mortas em pé. Ocorreram 51 espécies pertencentes a 23 famílias, com destaque para Myrtaceae, Lauraceae, Meliaceae, Rubiaceae e Aquifoliaceae, compondo cerca de 58,3% de toda a estrutura florestal neste compartimento.

As vinte espécies mais importantes no compartimento arbóreo constituem estruturalmente 66,4% da comunidade, sendo que o percentual restante corresponde a outras 31 espécies. KOEHLER (2001), estudando sete trechos de FOD Altomontana no Paraná, encontrou uma grande homogeneidade na composição fitossociológica, com uma proporção média de 10 espécies representando em torno de 80,0 % de toda a estrutura florestal. Isto demonstra que

a comunidade analisada, ainda que já próxima dos limites com a formação altomontana, ainda apresenta elevada heterogeneidade florístico-estrutural.

FIGURA 18 – Aspectos do interior da FODM de porte baixo com clareiras, vegetação de menor porte e existência de espaços vazios.



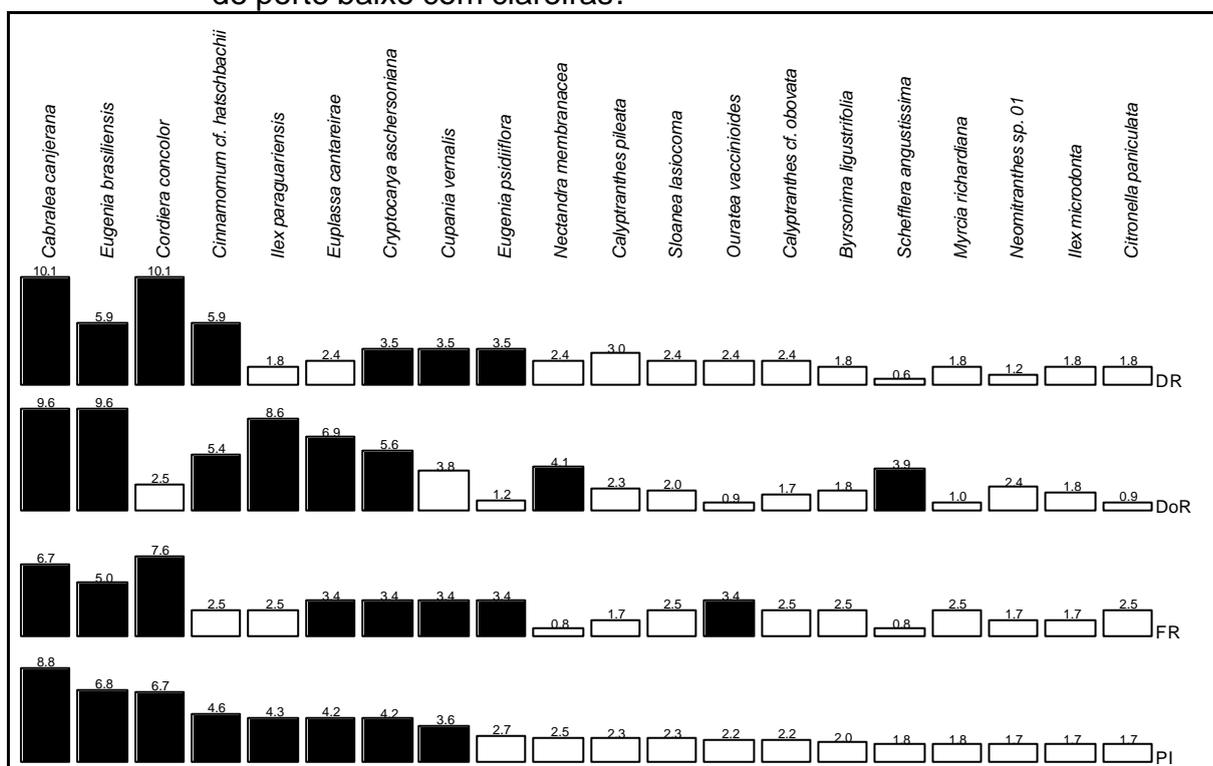
O grupo de espécies que predominou nesta subformação constituiu-se de *Cabralea canjerana*, *Eugenia brasiliensis* e *Cordia concolor*, totalizando 22,3% de porcentagem de importância (Figura 19). Observou-se que *C. canjerana* apresenta valores bem distribuídos em todos os três constituintes do valor de importância com densidade de 85 fust/ha (10,1%), dominância de 4,01 m²/ha (9,6%) e ocorrendo em 80% das parcelas amostrais. Já *E. brasiliensis* demonstrou valores não tão expressivos no que se refere à densidade e frequência, assumindo importância na comunidade pelo porte de seus indivíduos que, com uma densidade de 50 fust/ha (5,9%), alcançaram dominância de 4,03 m²/ha (9,6%). Por fim, *C. concolor* destacou-se pela sua elevada densidade de indivíduos (85 fust/ha) e, principalmente, por ocorrer em 90% das unidades amostrais.

Cinnamomum cf. hatschbachii, *Ilex paraguariensis*, *Euplassa cantareirae*, *Cryptocarya aschersoniana* e *Cupania vernalis* também apresentaram relativa importância fisionômica no compartimento arbóreo da comunidade estudada,

correspondendo a 20,9% da estrutura total. Os indivíduos mortos representaram 6,5% da estrutura no compartimento superior.

Destacaram-se *I. paraguariensis*, *E. cantareirae* e *C. aschersoniana* com os maiores indivíduos amostrados (DAP de 89,1 cm, 60,3 cm e 48,9 cm, respectivamente) responsáveis por 21,2% da área basal total. Estes indivíduos também apresentaram as maiores alturas, respectivamente 19, 16 e 17 m.

FIGURA 19 – Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da FODM de porte baixo com clareiras.



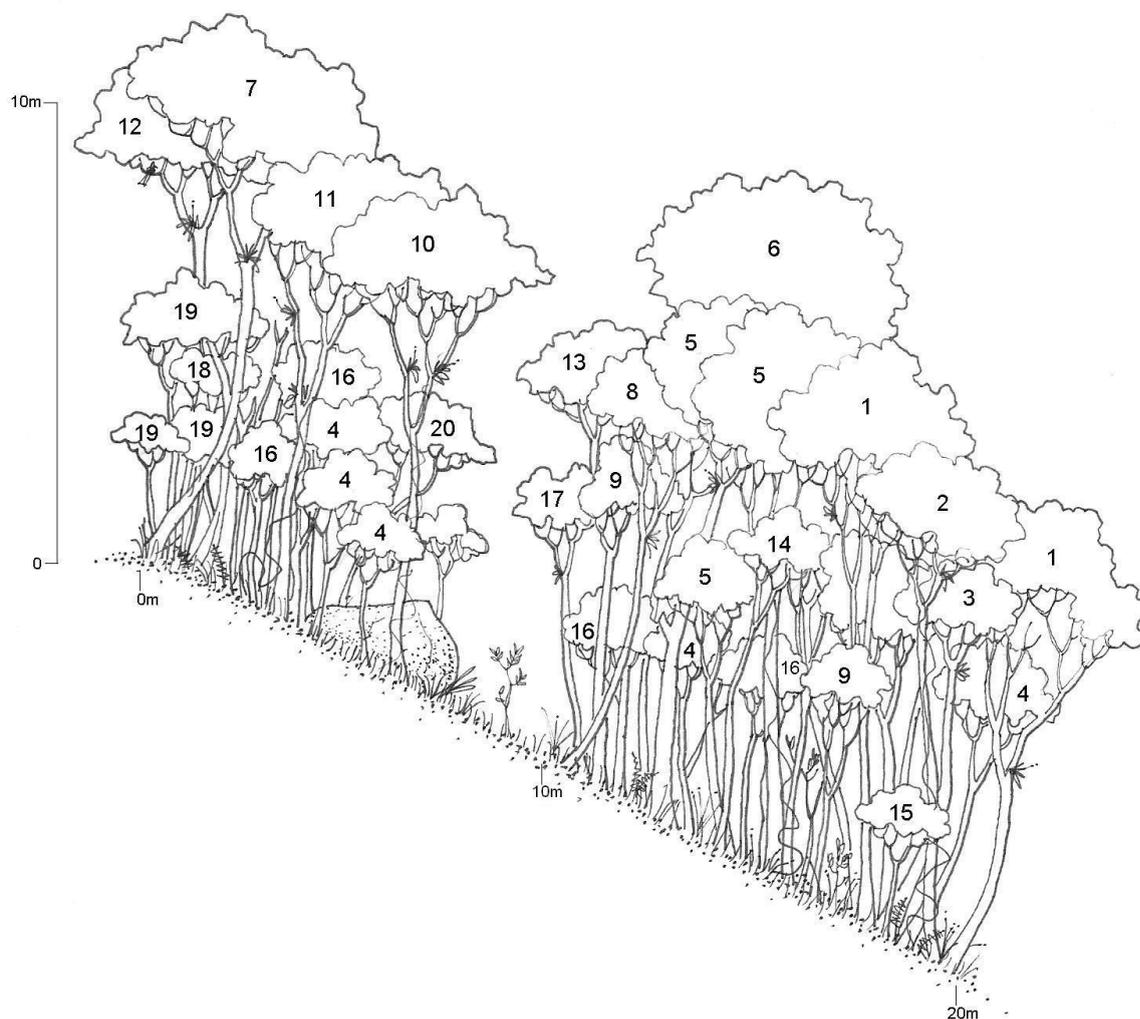
NOTA: Colunas cheias representam valores acima da média. DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; FR – frequência relativa; PI – porcentagem de importância

Cabe ressaltar que a densidade total de fustes no trecho estudado foi consideravelmente baixa, 845 fust/ha, em especial por que seria de se esperar que aos 1.100 metros s.n.m (Figura 20). a FOD Montana já estaria ao menos em um início de transição para a formação altomontana, de densidade reconhecidamente elevada. Mesmo considerando, através dos dados do compartimento arbustivo-arbóreo, o mesmo critério de inclusão geralmente utilizado em levantamentos fitossociológicos de comunidades altomontanas (PAP=10cm), obtêm-se uma densidade de fustes ainda relativamente reduzida de 2.680 fust/ha. A densidade de

indivíduos foi de 780 ind/ha e a área basal, também relativamente reduzida, foi de 42,03 m²/ha.

A taxa de indivíduos bifurcados nesta subformação atingiu 5,8%, destacando-se *C. cf. hatschbachii*, *C. canjerana*, *C. aschersoniana* e *Nectandra membranacea* por apresentarem mais de um fuste por árvore.

FIGURA 20 – Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da FODM de porte baixo com clareiras.



LEGENDA:

1 – *Eugenia brasiliensis*; 2 – *Sloanea lasiocoma*; 3 – *Roupala consimilis*; 4 – *Cordia concolor*; 5 – *Cinnamomum cf. hatschbachii*; 6 – *Euplassa cantareirae*; 7 – *Zanthoxylum rhoifolium*; 8 – *Calyptanthes pileata*; 9 – *Ouratea vaccinioides*; 10 – *Byrsonima Igustrifolia*; 11 – *Cryptocarya aschersoniana*; 12 – *Cabralea canjerana*; 13 – *Ocotea daphniifolia*; 14 – *Ocotea elegans*; 15 – *Meliosma sellowii*; 16 – *Eugenia cereja*; 17 – *Erythroxylum vacciniifolium*; 18 – *Plinia cordifolia*; 19 – *Eugenia psidiiflora*; 20 – *Calyptanthes cf. obovata*; Desenho: C.V Roderjan

No compartimento arbustivo-arbóreo foram amostrados 109 fustes vivos, não sendo detectado nenhum fuste morto em pé. Seguindo a mesma tendência do compartimento superior, o sub-bosque apresentou uma densidade comparativamente baixa, de 4.360 fust/ha. Ocorreram 35 espécies pertencentes a 20 famílias botânicas. Com uma porcentagem de importância de 57,9% as famílias Myrtaceae e Rubiaceae caracterizaram fortemente o estrato umbrófilo da comunidade.

Predominaram no compartimento arbustivo-arbóreo do piso 1.100 m s.n.m. as espécies *Eugenia psidiiflora*, *Cordia concolor* e *Eugenia cereja*, contabilizando 40,2% da estrutura neste estrato florestal. *E. psidiiflora* destacou-se pela elevada densidade, 960 fust/ha (22,0%) e *C. concolor* pela sua frequência, ocorrendo em 80% das amostras. É importante ressaltar ainda que esta espécie apresentou grande importância nos dois compartimentos avaliados, tendo considerável valor fitofisionômico nesta subformação.

Para que se tenha um referencial da possível situação de início de transição em que se encontraria este piso altitudinal, observou-se que somente 29,4% das espécies amostradas em ambos os compartimentos são também citadas em levantamentos da formação altomontana (RODERJAN, 1994; ROCHA, 1999; KOEHLER, 2001), sendo que a maior parte destas não apresenta importância relevante na comunidade analisada. As espécies *Ilex microdonta*, *Ocotea catharinensis* e *Gordonia fruticosa*, consideradas por KOEHLER (2001) bastante típicas da formação altomontana, apresentaram porcentagens de importância no compartimento arbóreo bastante baixas (1,7%, 0,6%, 0,5%, respectivamente), demonstrando que aos 1.100 m s.n.m a transição entre estas formações ainda apresenta-se de forma extremamente sutil.

FOD Montana de porte baixo (FODMb)

A FOD Montana de porte baixo ocorreu aos 1.000 m s.n.m. Esta subformação diferencia-se da montana típica principalmente pela baixa estatura do dossel, representando a comunidade com os menores valores de alturas de todos os pisos altitudinais amostrados. Outra característica que a distingue é a sua elevada densidade de fustes, em especial pela existência de muitas árvores bifurcadas.

Ambos aspectos estruturais são devidos à existência de uma ruptura de falha que condiciona a ocorrência do Neossolo Litólico neste piso. Espessuras de *solum* que podem chegar a apenas 20 cm, seguidas de contato lítico, resultam em adaptações da vegetação, traduzidas sobretudo em seu porte mais compacto (Figura 21). No que se refere à florística e à estrutura fitossociológica, esta subformação apresentou-se muito similar à FOD Montana típica.

FIGURA 21 – Aspectos do interior da FODM de porte baixo, vegetação de menor porte e árvores bifurcadas.



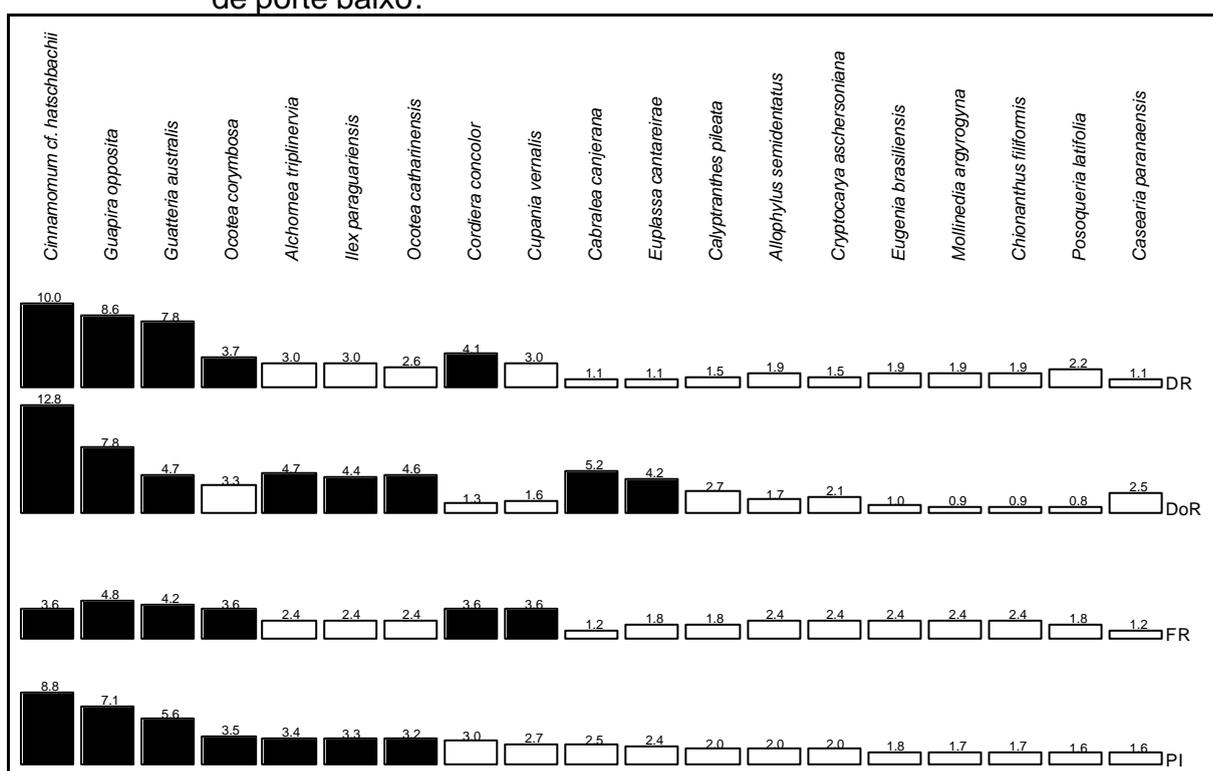
No seu compartimento arbóreo foram amostrados 269 fustes, dos quais nove foram árvores mortas em pé. Detectou-se elevada riqueza florística, com 67 espécies distribuídas por 26 famílias distintas, dentre as quais destacaram-se Lauraceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Rubiaceae e Annonaceae, totalizando uma porcentagem de importância de 53,9%.

As vinte espécies mais importantes no compartimento arbóreo constituíram estruturalmente 61,4% da comunidade, sendo o percentual restante relativo às demais 47 espécies.

Predominaram nesta subformação *Cinnamomum* cf. *hatschbachii*, *Guapira opposita* e *Guatteria australis*, responsáveis por 21,5% da estrutura florestal. A

espécie *C. cf. hatschbachii* destacou-se sobretudo por ter apresentado a maior densidade de fustes de toda a encosta, com 135 fust/ha (10,0%) e, adicionalmente uma também elevada dominância, de 7,12 m²/ha (12,8%). Ressalta-se que tal densidade de fustes deve-se ao fato de que grande parte (41,7%) das árvores desta espécie apresentam múltiplos fustes. A sua densidade de indivíduos alcançou valor mediano, de 60 ind/ha. *G. opposita* apresentou valores bem distribuídos em todos os três constituintes do valor de importância, com densidade também elevada de 115 fust/ha (8,6%), dominância de 4,36 m²/ha (7,9%) e freqüência de 80%. *G. australis* tem sua importância devida à densidade de 105 fust/ha (7,8%) e à sua freqüência de 70% (Figura 22).

FIGURA 22 – Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da FODM de porte baixo.



NOTA: Colunas cheias representam valores acima da média. DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; FR – freqüência relativa; PI – porcentagem de importância

Ocotea corymbosa, *Alchornea triplinervia*, *Ilex paraguariensis*, *Ocotea catharinensis* e *Cordia concolor* também apresentaram considerável importância fisionômica no compartimento arbóreo da comunidade estudada, correspondendo a 16,5% de sua estrutura. Destas, *O. corymbosa* e *C. concolor* têm valor pela sua

freqüência de 60%, enquanto as outras três destacaram-se pelas suas dominâncias em torno de 2,5 m²/ha cada uma. As árvores mortas representaram apenas 2,7% da estrutura florestal neste compartimento.

Os maiores diâmetros amostrados pertenceram às espécies *C. cf. hatschbachii* (65,7 cm), *C. canjerana* (65,6 cm) e *E. cantareirae* (64,9 cm). As espécies *O. catharinensis*, *C. aschersoniana*, *Ocotea daphnifolia*, *Schefflera angustissima*, *Myrsine umbellata* e *Roupala meisneri* apresentaram as árvores mais altas da comunidade, em torno de 16 a 17 m.

As densidades tanto de fustes quanto de indivíduos foram as mais elevadas da vertente estudada, atingindo respectivamente 1.345 fust/ha e 1.155 ind/ha, tendo como critério de inclusão PAP = 31,4 cm. Considerando que RODERJAN (1994) obteve uma densidade de 1.393 ind/ha amostrando indivíduos com PAP = 10 cm em um segmento de Floresta Ombrófila Densa Montana situado entre 1.135 e 1.200 m s.n.m., pode-se afirmar que o valor obtido no presente estudo neste nível altimétrico apresenta-se relativamente alto, o que provavelmente se deve a condicionantes pedológicas. A área basal foi de 55,53 m²/ha.

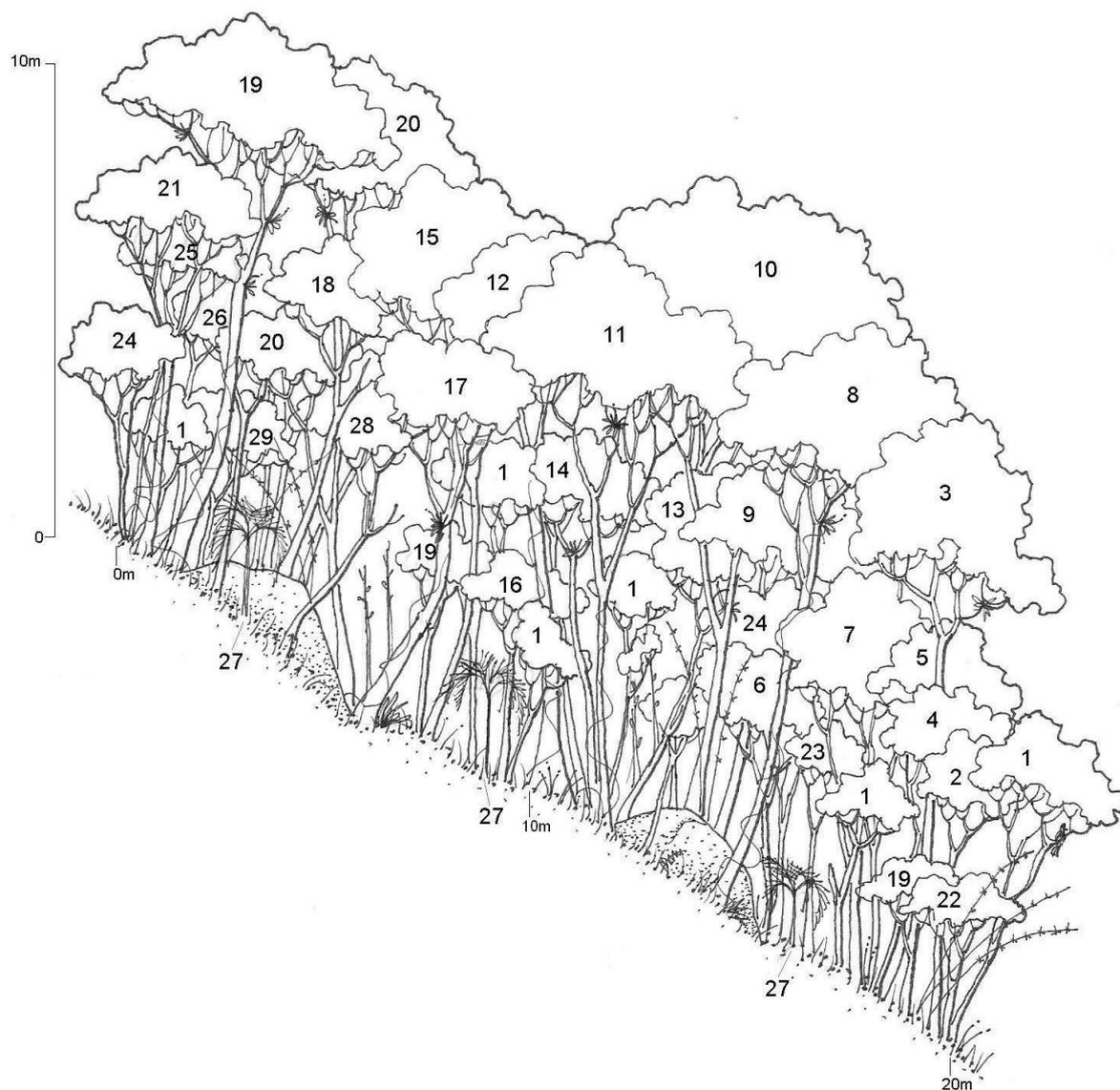
Esta subformação caracteriza-se por uma alta taxa de árvores bifurcadas (11,3%), sendo que *C. cf. hatschbachii* destacou-se neste aspecto apresentando, em geral, muitos fustes por indivíduo. De maneira análoga, *G. australis*, *G. opposita* e *N. membranacea* também ocorreram freqüentemente bifurcadas.

No compartimento arbustivo-arbóreo foram amostrados 194 fustes vivos e três fustes mortos em pé. Seguindo a mesma tendência do compartimento arbóreo, o sub-bosque apresentou uma densidade muito alta, de 7.880 fust/ha. Neste estrato foram detectadas 57 espécies pertencentes a 25 famílias. Ao contrário do observado no piso 1.100 m s.n.m., Rubiaceae passa a prevalecer sobre Myrtaceae. Estas duas famílias totalizaram 40,8% de porcentagem de importância.

O compartimento inferior do piso 1.000 m s.n.m. tem sua fisionomia definida pela espécie *Cordia concolor* que, com densidade de 1.320 fust/ha (16,8%), dominância de 1,63 m²/ha (24,0%) e freqüência em 80% das amostras, representou sozinha 15,9% de todo o sub-bosque (Figura 23). Com valores fitossociológicos medianos destacaram-se também *Gomidesia squamata*, *Myrcia fallax* e *Prunus brasiliensis*, contribuindo com 13,1% da estrutura.

É importante observar que *C. concolor*, da mesma forma como no piso 1.100 m s.n.m., também aos 1.000 m s.n.m. apresentou elevada importância em ambos compartimentos avaliados.

FIGURA 23 – Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da FODM de porte baixo.



LEGENDA:

1 – *Cordia concolor*; 2 – *Guapira opposita*; 3 – *Euplassa cantareirae*; 4 – *Myrceugenia myrcioides*; 5 – *Mollinedia argyrogyna*; 6 – *Neomitranthes* sp. 01; 7 – *Cabrlea canjerana*; 8 – *Ocotea daphnifolia*; 9 – *Ocotea corymbosa*; 10 – *Ocotea catharinensis*; 11 – *Ilex paraguariensis*; 12 – *Sloanea lasiocoma*; 13 – *Psychotria longipes*; 14 – *Eugenia pleurantha*; 15 – *Cinnamomum* cf. *hatschbachii*; 16 – *Eugenia psidiiflora*; 17 – *Chionanthus filiformes*; 18 – *Casearia paranaensis*; 19 – *Cupania vernalis*; 20 – *Allophylus semidentatus*; 21 – *Guatteria australis*; 22 – *Coussarea contracta*; 23 – *Gomidesia squamata*; 24 – *Drimys brasiliensis*; 25 – *Prunus brasiliensis*; 26 – *Matayba cristae*; 27 – *Geonoma schottiana*; 28 – *Cryptocarya aschersoniana*; 29 – *Ilex theezans*; Desenho: C.V Roderjan

FOD Montana típica (FODMt)

Os pisos altitudinais 800 e 900 m s.n.m. foram enquadrados como FOD Montana típica por apresentarem constituição de maior porte, com valores de densidade e área basal equilibrados entre si e condizentes com uma formação florestal bem desenvolvida, não tão condicionada por variáveis pedológicas, como ocorre nas cotas 1.000 e 1.100 m (Figura 24).

A análise conjunta dos dois pisos abrangeu 426 fustes, dos quais 23 tratavam-se de árvores mortas em pé. Foram detectadas 82 espécies pertencentes a 34 famílias. Destacaram-se Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Monimiaceae, Annonaceae e Euphorbiaceae, representando cerca de 52,1% da estrutura desta comunidade.

FIGURA 24 – Aspectos do interior da FODM típica, vegetação mais desenvolvida com árvores de maior porte.

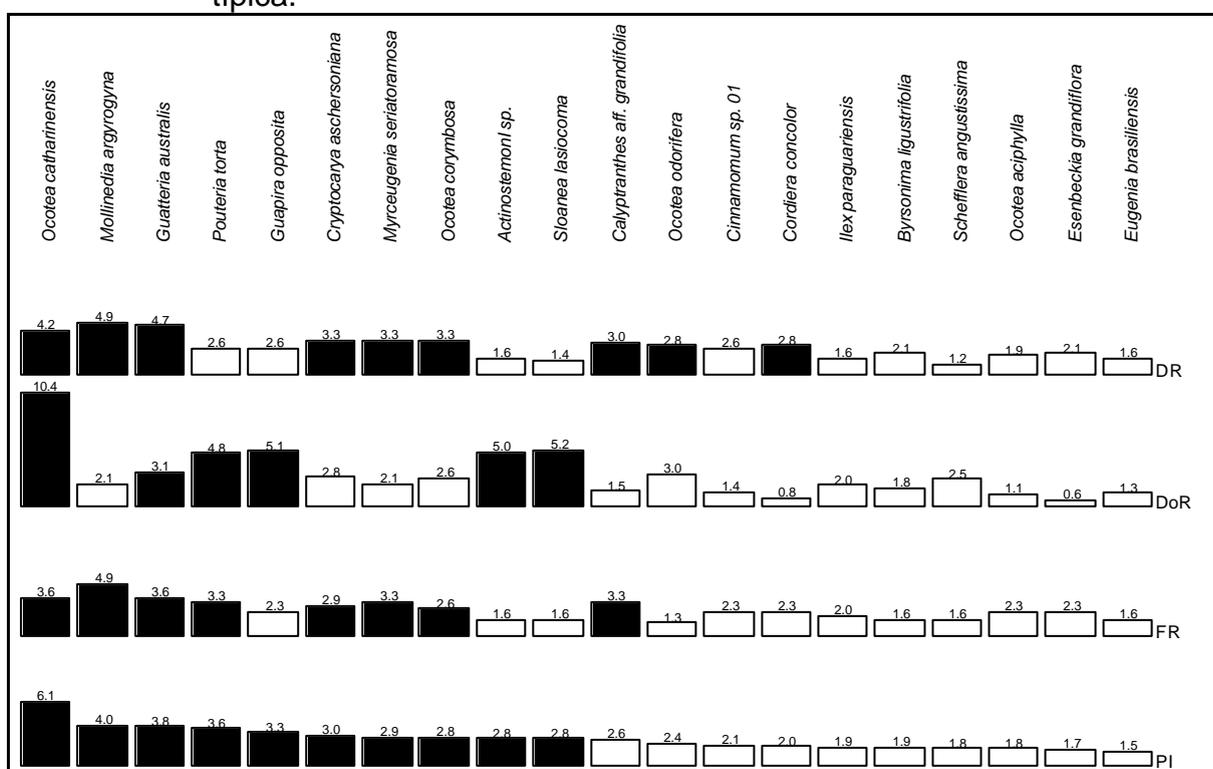


As vinte espécies mais importantes no compartimento arbóreo constituíram estruturalmente 54,3% da floresta, sendo o percentual restante relativo às 62 restantes. Observa-se que, em relação às subformações descritas anteriormente, o grupo principal de espécies na formação típica apresentou um predomínio estrutural

não mais tão elevado. Este fato ilustra que a inexistência de condicionantes edáficas drásticas como os Neossolos Litólicos possibilita melhores condições para um número maior de espécies, equilibrando-se a importância estrutural entre elas.

Caracterizaram a formação montana típica as espécies *Ocotea catharinensis*, *Mollinedia argyrogyna*, *Guatteria australis* e *Pouteria torta*, totalizando uma porcentagem de importância de 17,5%. Destacaram-se fisionomicamente *O. catharinensis* e *P. torta*, conferindo um aspecto típico a estas comunidades. Estas duas espécies apresentaram elevada dominância (5,72 m²/ha e 2,66 m²/ha, respectivamente) perfazendo 15,4% da área basal total. Por sua vez, *M. argyrogyna*, espécie arbórea de um gênero geralmente representado somente por arvoretas, foi a mais freqüente, ocorrendo em 75% das unidades amostrais com uma densidade de 57,5 fust/ha (4,9%) (Figura 25). KLEIN (1980) já destacava a elevada importância fisionômica de *Ocotea catharinensis* em florestas de encosta no vale do rio Itajaí, descrevendo ser esta dominante no estrato superior e com elevados valores fitossociológicos.

FIGURA 25 – Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da FODM típica.



NOTA: Colunas cheias representam valores acima da média. DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; FR – freqüência relativa; PI – porcentagem de importância

Guapira opposita, *Cryptocarya aschersoniana*, *Myrceugenia seriatoramosa*, *Ocotea corymbosa*, *Actinostemon* sp. 01 e *Sloanea lasiocoma* também apresentaram considerável importância fisionômica no compartimento arbóreo das comunidades estudadas, correspondendo a 17,5% de sua estrutura. Destas, *G. opposita*, *Actinostemon* sp. 01 e *S. lasiocoma* destacaram-se pelas suas dominâncias elevadas.

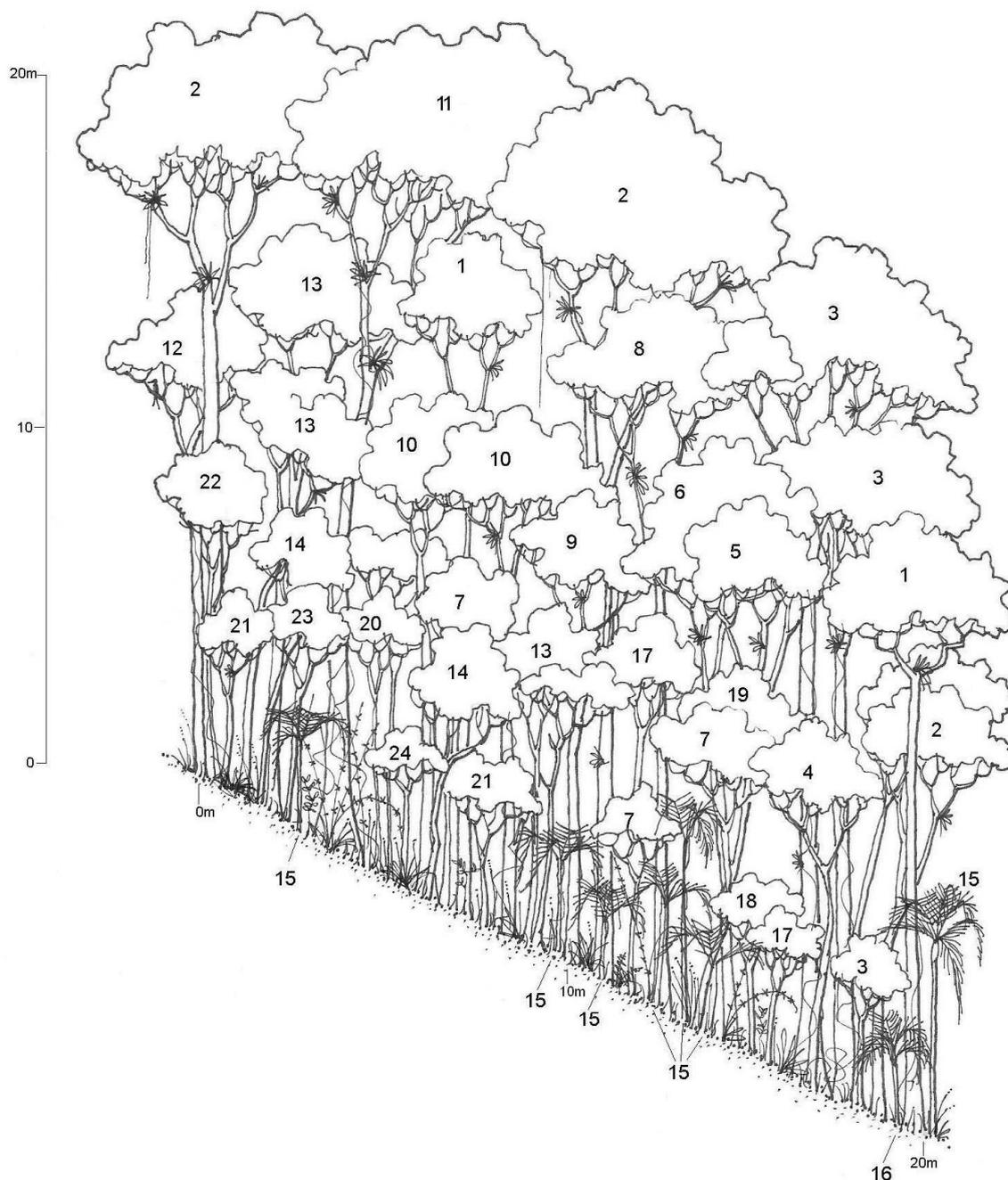
As espécies com os maiores diâmetros registrados foram Myrtaceae 06 (96,5 cm), *O. catharinensis* (78,9 e 75,1 cm), *E. cantareirae* (71,9 cm) e *S. lasiocoma* (66,6 e 64,0 cm). As árvores mais altas pertencem às espécies *Eugenia excelsa* e *O. catharinensis*, alcançando cerca de 23 m (Figura 26).

As densidades detectadas nesta comunidade, 1.065 fust/ha e 1.010 ind/ha podem ser consideradas elevadas quando comparadas aos valores obtidos por SCHORN (1992) (614 ind/ha, PAP = 30,0 cm), também em florestas montanas paranaenses. Por outro lado, o valor de área basal, de 54,75 m²/ha, encontra-se mais próximo ao do referido autor. O reduzido número de estudos referentes a esta formação florestal ainda não permite realizar conclusões precisas sobre tais diferenciações estruturais. No entanto, pode-se inferir que as distinções devam-se à elevada heterogeneidade ambiental que rege as comunidades montanas, em especial a topografia e os fatores pedológicos.

A formação montana típica apresentou 5,0% de seus indivíduos bifurcados com destaque para *G. australis* neste aspecto. As espécies *M. argyrogyna*, *Cinnamomum* sp. 01, *Ocotea odorifera* e *Cryptocarya aschersoniana* também ocorreram com alguns de seus indivíduos bifurcados.

No compartimento arbustivo-arbóreo foram abrangidos 300 fustes vivos e seis fustes mortos em pé. A densidade de arbustos e arvoretas foi de 6.120 fust/ha. Dentre estas foram detectadas 82 espécies pertencentes a 35 famílias. Verifica-se uma riqueza de espécies igual à do compartimento superior, situação que normalmente não ocorre e pode ser devida a uma maior influência do gradiente ambiental sobre as comunidades de sub-bosque. Totalizando uma porcentagem de importância de 50,4%, predominaram neste estrato as famílias Rubiaceae, Myrtaceae, Lauraceae e Sapindaceae.

FIGURA 26 – Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da FODM típica.



LEGENDA:

1 – *Pouteria torta*; 2 – *Ocotea catharinensis*; 3 – *Cryptocarya aschersoniana*; 4 – *Cordia concolor*; 5 – *Calyptanthes pileata*; 6 – *Eugenia pleurantha*; 7 – *Mollinedia argyrogyna*; 8 – *Schefflera angustissima*; 9 – *Guapira opposita*; 10 – *Ocotea odorifera*; 11 – *Sloanea lasiocoma*; 12 – *Byrsonima ligustrifolia*; 13 – *Ocotea aciphylla*; 14 – *Myrceugenia seriatoramosa*; 15 – *Euterpe edulis*; 16 – *Geonoma schottiana*; 17 – *Guatteria australis*; 18 – *Myrcia pubipetala*; 19 – *Neomitranthes* sp. 01; 20 – *Ocotea daphnifolia*; 21 – *Coussarea contracta*; 22 – *Esenbeckia grandiflora*; 23 – *Matayba cristae*; 24 – *Eugenia excelsa*; Desenho: C.V Roderjan

As espécies mais importantes no sub-bosque da formação montana típica foram *Cordia concolor*, *Guatteria australis*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Euterpe edulis*, *Matayba cristae*, *Cabralea canjerana*, *Coussarea contracta* e *Gomidesia squamata*, representando 35% da estrutura neste estrato. *C. concolor* e *G. australis* apresentaram densidade e frequência medianas e dominância elevada, cerca de 18,7% da área basal. *G. squamata* e *C. canjerana* tiveram a maior densidade de indivíduos (360 fust/ha cada), representando 11,8% da densidade total. Esta última ainda caracterizou-se como a mais freqüente, ocorrendo em 50% das unidades amostrais.

Deve ser destacada a colocação de *Euterpe edulis* na 4ª. posição em valor de importância, espécie típica de altitudes menos elevadas que ocorreu tanto aos 800 quanto aos 900 m s.n.m. (ainda que de forma pouca expressiva neste último), demonstrando não estar totalmente limitada pelas variáveis climáticas que condicionam a diferenciação florística entre as formações montana e submontana.

Transição entre a FOD Montana e a FOD Submontana (TRANS)

O grupamento amostral instalado na cota 700 m s.n.m. caracterizou-se por apresentar valores de densidade e altura intermediários entre os verificados nas formações montana e submontana típicas (Figura 27). O fato de ter sido o piso altitudinal com maiores riqueza e diversidade específicas também ilustra o seu caráter transicional, demonstrando a ocorrência de espécies tanto dos pisos superiores quanto dos inferiores. Ressalta-se, no entanto, que a estrutura fitossociológica das espécies apresenta maior similaridade com os níveis mais baixos.

No compartimento arbóreo deste trecho transicional foram amostrados 148 fustes vivos e 6 fustes mortos em pé. Em se tratando do agrupamento de maior riqueza florística, apresentou 71 espécies distribuídas por 36 famílias. Destacaram-se Lauraceae e Myrtaceae totalizando juntas 27,0% da estrutura florestal. Também caracterizaram a fisionomia deste trecho as famílias Cecropiaceae, Olacaceae, Annonaceae, Sapindaceae, Rubiaceae e Mimosaceae, somando uma porcentagem de importância de 23,3%.

FIGURA 27 – Aspectos do interior da comunidade de transição, situada aos 700 m s.n.m., menor densidade de indivíduos.

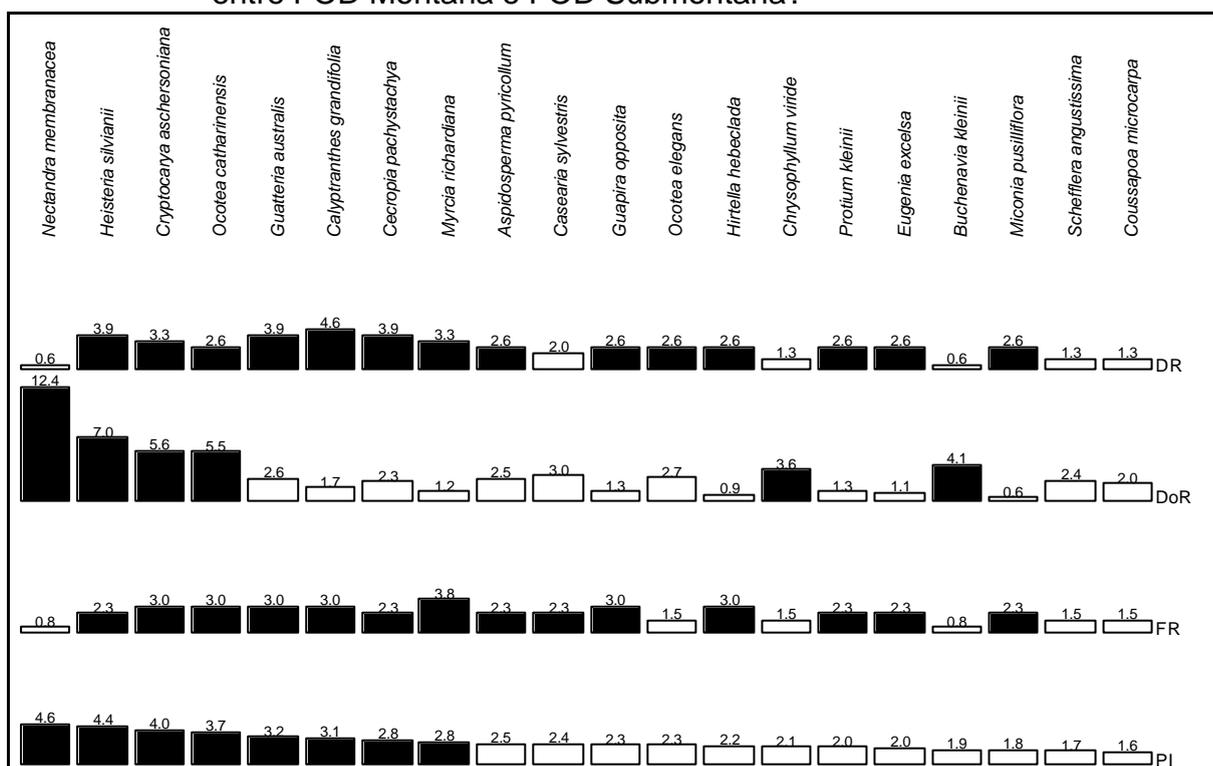


A elevada riqueza florística deste piso acarreta numa distribuição menos desigual dos parâmetros fitossociológicos, reduzindo as diferenças individuais de espécie para espécie. Para exemplificar esta situação verifica-se que as vinte espécies mais importantes no compartimento superior constituíram estruturalmente 53,4% da comunidade, sendo o percentual restante relativo às demais 51 espécies. Nos pisos anteriores existia uma diferença mais acentuada nesta proporção.

Como já explicitado no parágrafo anterior, a comunidade amostrada no piso 700 m s.n.m. é bastante equilibrada no que se refere às variáveis sociológicas, não existindo grande diferenciação entre os valores de importância, ou seja, não existe uma ou duas espécies predominando destacadamente sobre as demais. O grupo de espécies melhor posicionadas na composição da porcentagem de importância foi constituído por *Nectandra membranacea*, *Heisteria silvianii*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Ocotea catharinensis* e *Gutteria australis*, totalizando apenas 19,9% da estrutura total. Todas estas espécies apresentaram densidades muito baixas, entre 20 e 30 fust/ha, assim como também foram pouco freqüentes, ocorrendo todas em menos de 40% das amostras. Destaque deve ser feito para *N. membranacea*

que, com apenas 5 fust/ha, alcançou uma dominância de 5,93 m²/ha (12,4%). *Myrcia richardiana*, 8ª colocada em porcentagem de importância, foi a espécie mais freqüente na amostragem, ocorrendo em 50% das unidades amostrais (Figura 28).

FIGURA 28 – Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da transição entre FOD Montana e FOD Submontana.



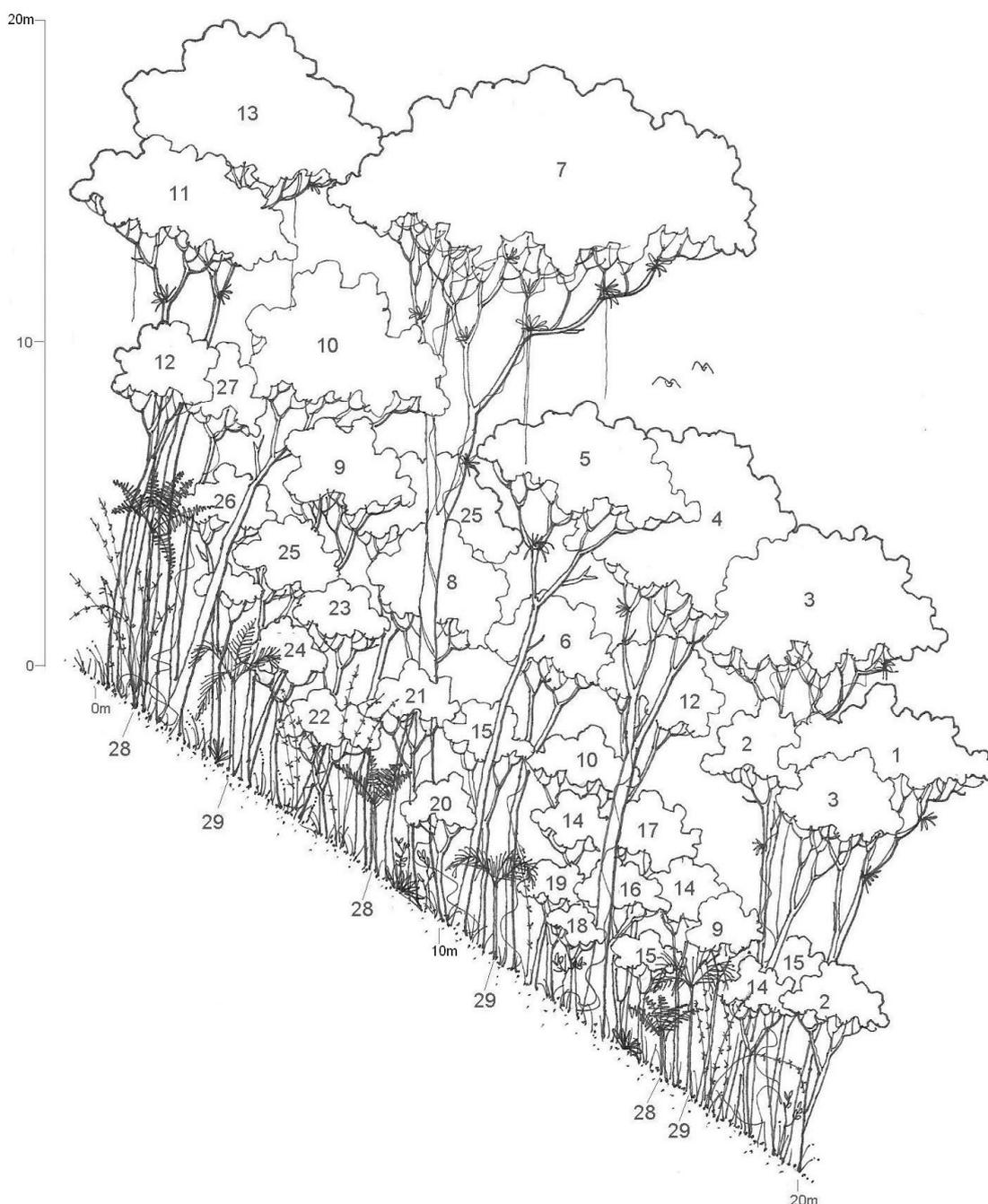
NOTA: Colunas cheias representam valores acima da média. DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; FR – freqüência relativa; PI – porcentagem de importância

Com os maiores diâmetros destacaram-se *N. membranacea* (122,9 cm), *Buchenavia kleinii* (71,1 cm) e *Chrysophyllum viride* (64,6 cm). As árvores mais altas pertencem às espécies *Aspidosperma pyricollum* (26 m) e *Talauma ovata* (25 m).

O compartimento arbóreo deste piso altitudinal apresentou, em relação aos três pisos anteriores, uma significativa redução na densidade, que alcançou o valor de 770 fust/ha (750 ind/ha). A área basal manteve-se muito próxima do valor verificado no piso 800m, com 48,02 m²/ha. Verifica-se, portanto, que neste piso a comunidade constitui-se de indivíduos com dimensões mais avantajadas (Figura 29).

Nesta comunidade de transição, apenas 2,7% das árvores apresentaram bifurcações. Esta taxa refere-se a quatro indivíduos das espécies *Myrsine umbellata*, *Ocotea elegans*, *G. australis* e *C. aschersoniana*.

FIGURA 29 – Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da floresta de transição entre FOD Montana e FOD Submontana.



LEGENDA:

1 – *Miconia pusilliflora*; 2 – *Calyptanthes lucida*; 3 – *Cryptocarya aschersoniana*; 4 – *Coussapoa microcarpa*; 5 – *Heisteria silvianii*; 6 – *Hirtella hebeclada*; 7 – *Nectandra membranacea*; 8 – *Inga striata*; 9 – *Guatteria australis*; 10 – *Symplocos laxiflora*; 11 – *Aspidosperma pyricollum*; 12 – *Myrcia richardiana*; 13 – *Casearia sylvestris*; 14 – *Garcinia gardneriana*; 15 – *Eugenia excelsa*; 16 – *Sorocea bonplandii*; 17 – *Mollinedia uleana*; 18 – *Psychotria suterella*; 19 – *Psychotria nuda*; 20 – *Zollernia splendens*; 21 – *Citronela paniculata*; 22 – *Ouratea parviflora*; 23 – *Cordia concolor*; 24 – *Guapira opposita*; 25 – *Matayba juglandifolia*; 26 – *Casearia paranaensis*; 27 – *Protium kleinii*; 28 – *Cyathea corcovadensis*; 29 – *Euterpe edulis*; Desenho: C.V Roderjan

No compartimento arbustivo-arbóreo foram amostrados 164 fustes vivos e quatro fustes mortos em pé, resultando numa densidade de 6.720 fust/ha. Neste estrato foram abrangidas 58 espécies pertencentes a 25 famílias, com destaque para Myrtaceae e Rubiaceae (32,3% de PI). Por sua vez, Monimiaceae, Arecaceae e Cyatheaceae contribuíram com 19,5% na estrutura da comunidade.

As espécies que predominaram no sub-bosque deste piso altitudinal são *Cyathea corcovadensis*, *Coussarea contracta*, *Myrcia richardiana*, *Eugenia excelsa*, *Sorocea bonplandii*, *Garcinia gardneriana* e *Psychotria leiocarpa*, totalizando uma porcentagem de importância de 28,5%. *Cyathea corcovadensis* destacou-se pela sua dominância, que representou cerca de 9,6% da área basal total. *Coussarea contracta* e *Psychotria leiocarpa* apresentaram, ambas, densidade de 320 fust/ha, totalizando 9,5% do número total de indivíduos. Estas duas também foram as mais frequentes, ocorrendo em 50% das unidades amostrais.

FOD Submontana típica (FODSt)

Os pisos altitudinais 400, 500 e 600 m s.n.m. apresentaram grande semelhança estrutural e também considerável similaridade florística entre si. Seu porte elevado, densidade relativamente baixa e composição florística característica permitiram seu enquadramento como FOD Submontana típica (Figura 30).

O conjunto de três patamares altitudinais analisados totalizou no compartimento arbóreo 366 fustes vivos e 14 fustes mortos em pé. Por abranger 30 unidades amostrais ao longo de um desnível de 200 metros, obteve-se uma relevante riqueza florística, contabilizada em 119 espécies distribuídas por 43 famílias. Destacaram-se Myrtaceae, Lauraceae, Apocynaceae, Rubiaceae, Sapotaceae, Fabaceae, Elaeocarpaceae, Moraceae e Myristicaceae, representando cerca de 55,1% da estrutura desta comunidade. Em relação à formação montana típica, estas comunidades se diferenciaram por Myrtaceae assumir a primeira posição (PI = 17,8%), deixando Lauraceae na segunda colocação e com valor de importância consideravelmente inferior aos observados entre as cotas 800 e 1.000 m. Observa-se também que, já em nível de família, é possível distinguir a florística das formações montana e submontana, ressaltando como típicas desta última as famílias Sapotaceae e Myristicaceae.

FIGURA 30 – Aspectos do interior da FODS típica, indivíduos esparsos de grande porte.



Seguindo a tendência verificada gradiente abaixo, é na formação submontana que se verifica a menor importância do grupo principal de espécies em relação às demais. Nas comunidades analisadas, as vinte espécies mais importantes do compartimento superior constituíram 44,5% da estrutura florestal, sendo o percentual restante relativo às demais 99 espécies. Observa-se que a redução na importância do grupo predominante é inversamente proporcional à riqueza de espécies registrada.

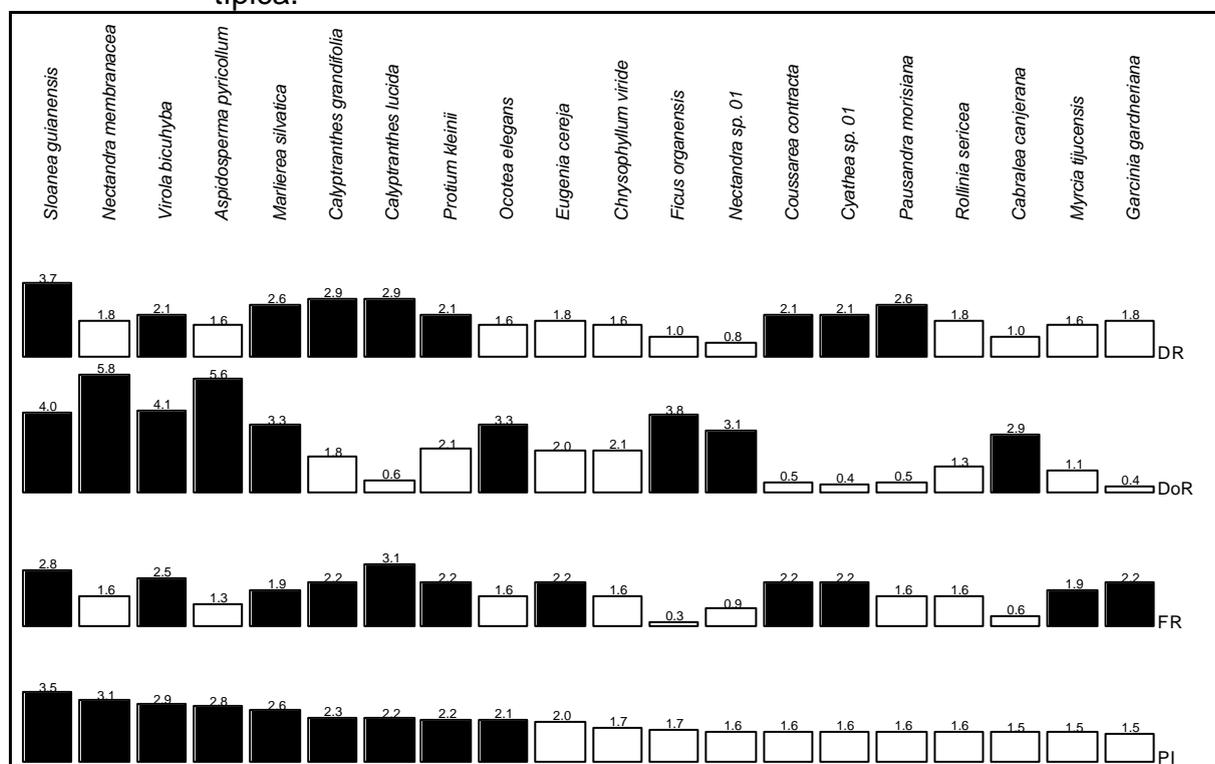
O compartimento superior da formação submontana típica foi sutilmente caracterizado por *Sloanea guianensis*, *Nectandra membranacea*, *Virola bicuhyba*, *Aspidosperma pyricollum*, *Marlierea silvatica*, *Calyptranthes grandifolia* e *Calyptranthes lucida*. Estas espécies ocuparam os maiores valores de importância da comunidade totalizando, no entanto, uma porcentagem de importância muito baixa, de 19,4%. Isto se deve à elevada heterogeneidade florística desta formação, onde todas as espécies ocorrem com baixíssimas densidades e frequências. Pela sua dominância destacaram-se *N. membranacea* (2,70 m²/ha) e *A. pyricollum* (2,58 m²/ha), responsáveis por 11,4% da área basal total. *C. lucida* foi a espécie mais

freqüente, ocorrendo em apenas 33,3% das amostras (Figura 31). A maior parte das espécies citadas neste grupo principal foram também denominadas por KLEIN (1980), GUAPYASSÚ (1994) e ATHAYDE (1997) como fisionomicamente importantes em florestas das porções baixas de encostas (submontanas).

Na seqüência da ordem de importância estão *Protium kleinii*, *Ocotea elegans*, *Eugenia cereja*, *Chrysophyllum viride* e *Ficus organensis*, contabilizando a modesta porcentagem de importância de 9,8%. Por se tratar de uma floresta de porte elevado e baixa densidade, a dominância acaba por ser o fator de maior peso na atribuição de importância a estas espécies.

Os maiores diâmetros registrados pertenceram às espécies *N. membranacea* (127,6 cm), *A. pyricolum* (111,4 cm), *C. canjerana* (94,2 cm), *Virola bicuhyba* (89,8 cm) e *Eugenia multcostata* (89,1 cm). As árvores mais altas amostradas nas comunidades da formação submontana foram indivíduos de *V. bicuhyba* e *F. organensis*, alcançando cerca de 35 metros.

FIGURA 31 – Arranjo dos parâmetros fitossociológicos relativos (%) das 20 espécies mais importantes no compartimento arbóreo (DAP=10cm) da FODS típica.



NOTA: Colunas cheias representam valores acima da média. DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; FR – freqüência relativa; PI – porcentagem de importância

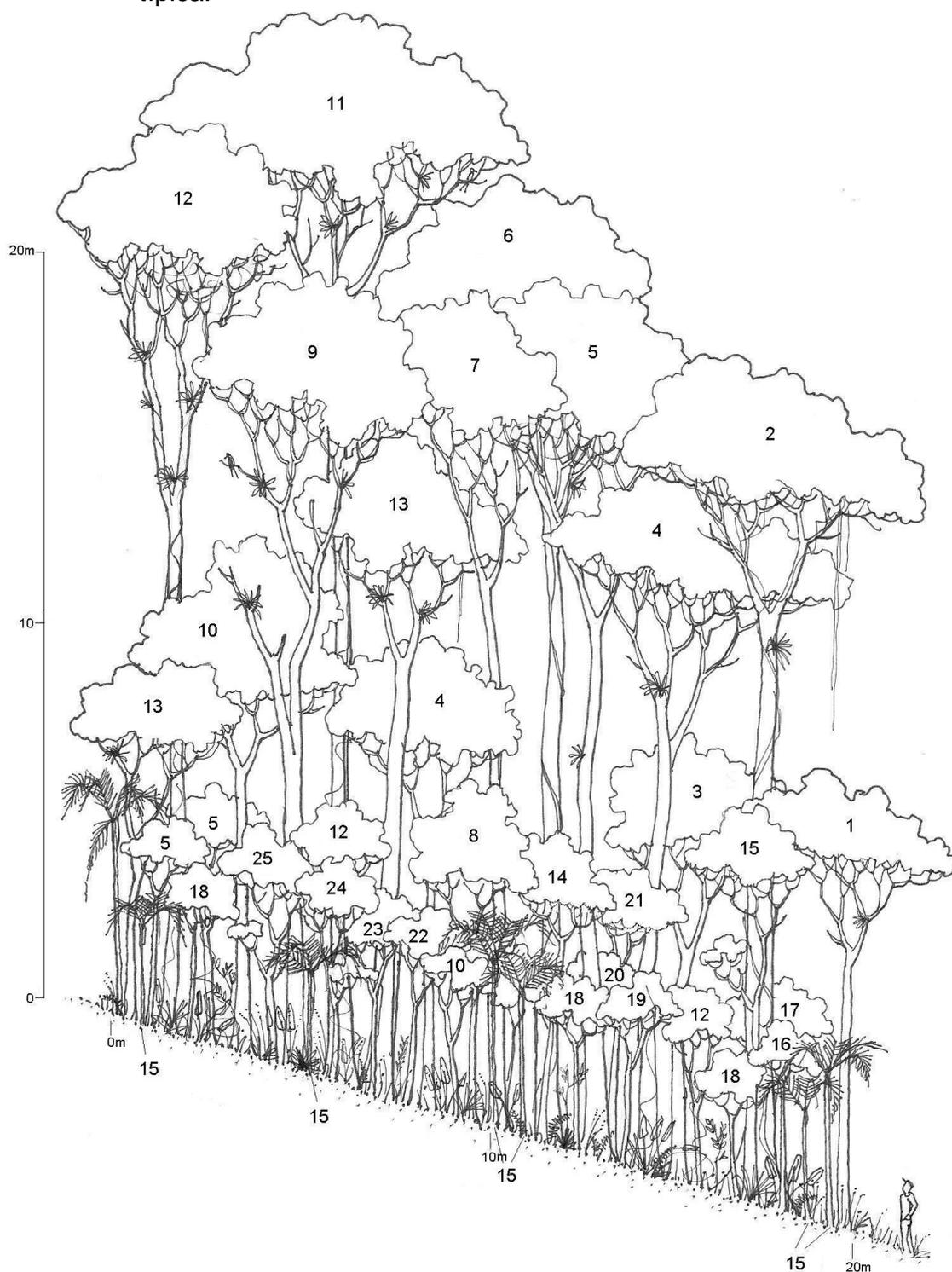
Registrou-se para o compartimento arbóreo, uma densidade de 633,3 fust/ha (615 ind/ha), valor próximo daquele encontrado por JASTER (1995) também em uma Floresta Ombrófila Densa Submontana (656 ind/ha, PAP = 31,4 cm). GUAPYASSÚ (1994), avaliando um trecho de floresta Submontana próximo à área em estudo, obteve uma densidade de 1.405 ind/ha com um critério de inclusão menor, PAP = 20,0 cm. LAMPRECHT (1990) indica que em florestas higrófilas perenifólias de baixas altitudes a densidade de árvores com PAP = 31,4 cm varia em torno de 600 fust/ha, indicando, portanto, que o valor obtido neste estudo é coerente. A área basal mostrou-se relativamente mais baixa do que na formação montana, alcançando o valor médio de 46,50 m²/ha. É provável que, com uma amostragem maior fosse obtida uma estimativa de área basal mais elevada nestas comunidades submontanas.

A taxa de indivíduos bifurcados na comunidade submontana foi consideravelmente baixa, atingindo somente 1,4%. Este aspecto demonstra que sob condições pedológicas e topográficas mais favoráveis existe uma tendência nítida das árvores apresentarem fustes únicos. Dentre as espécies encontradas com bifurcações pode-se citar *Sloanea guianensis* e *Cabralea canjerana*.

No compartimento arbustivo-arbóreo foram abrangidos 384 fustes vivos e dois fustes mortos em pé. A densidade, a exemplo do compartimento superior, também mostrou-se mais baixa que as observadas nas comunidades montanas, atingindo 5.146,7 fust/ha. A riqueza de espécies no sub-bosque mostrou-se igualmente elevada, sendo registradas 107 espécies distribuídas por 37 famílias. Destacaram-se Myrtaceae, Rubiaceae, Arecaceae e Monimiaceae com uma porcentagem de importância de 50,8%.

Predominaram no sub-bosque da formação submontana as espécies *Euterpe edulis* e *Psychotria nuda*, englobando 15,0% de toda estrutura neste estrato. Com densidades elevadas de 373,3 e 386,7 fust/ha, respectivamente, estas espécies representaram 14,8% da densidade total e 19,6% da área basal, sendo que *E. edulis* foi ainda a espécie mais freqüente, ocorrendo em 53,3% das amostras (Figura 32). Na seqüência de valores de importância estão *Pausandra morisiana*, *Eugenia cereja*, *Mollinedia schottiana*, *Geonoma gamiova* e *Rudgea jasminoides*, totalizando mais 15,2% de porcentagem de importância.

FIGURA 32 – Perfil vertical esquemático de um trecho representativo da FODS típica.



LEGENDA:

1 – *Calyptranthes lucida*; 2 – *Sloanea guianensis*; 3 – *Calyptranthes grandifolia*; 4 – *Heisteria silvianii*; 5 – *Ocotea elegans*; 6 – *Aspidosperma pyricollum*; 7 – *Eugenia beaurepaireana*; 8 – *Virola bicuhyba*; 9 – *Chrysophyllum viride*; 10 – *Garcinia gardneriana*; 11 – *Pterocarpus violaceus*; 12 – *Eugenia cereja*; 13 – *Protium kleinii*; 14 – *Nectandra membranacea*; 15 – *Euterpe edulis*; 16 – *Matayba juglandifolia*; 17 – *Maytenus robusta*; 18 – *Psychotria nuda*; 19 – *Myrcia spectabilis*; 20 – *Cryptocarya moschata*; 21 – *Pausandra morisiana*; 22 – *Mollinedia schottiana*; 23 – *Sorocea bonplandii*; 24 – *Mollinedia cf. hatschbachii*; 25 – *Myrcia tijucensis*; Desenho: C.V Roderjan

4.6.2 Diversidade

A diversidade total (β diversidade) da encosta analisada foi extremamente elevada, representada por índices de *Shannon* de 4,79 para o compartimento arbóreo e de 4,72 para o compartimento arbustivo-arbóreo (Tabelas 17 e 18). De acordo com MAGURRAN (1989), este índice em geral varia de 1,5 a 3,5, raramente ultrapassando 4,5. A elevada diversidade detectada resulta da amostragem de diferentes associações florísticas, as quais estão adaptadas à distintas condições ambientais proporcionadas pelo gradiente altitudinal da Serra da Prata. As variações no ambiente condicionam o tipo de diversidade denominado “beta”, definido como o grau de mudança na composição de espécies entre locais ou comunidades ou ao longo de gradientes (WHITTAKER, 1977¹³, *apud* IVANAUSKAS, 1997).

As inferências acima realizadas são confirmadas pelos valores de equabilidade (J) para a área total, 0,662 no compartimento arbóreo e 0,668 para as comunidades de sub-bosque. Tais valores são consideravelmente reduzidos considerando que IVANAUSKAS (1997) definiu a equabilidade de 0,790 obtida em uma Floresta Ombrófila Densa Submontana como relativamente baixa. De acordo com a autora, valores baixos de equabilidade significam que na comunidade existem muitas populações contribuindo de maneira desigual para a constituição deste índice. Esta situação ocorre por diversos motivos, tanto ambientais como metodológicos, sendo que na área em estudo deve-se seguramente à existência do gradiente altitudinal.

Os coeficientes de mistura também refletem a elevada heterogeneidade florística existente na encosta abordada. FINOL¹⁴ (1975), *apud* SCHORN (1992), considera que florestas tropicais são realmente muito heterogêneas apresentando coeficientes de mistura variando em torno de 0,111 (1 espécie : 9 indivíduos). SCHORN (1992) obteve um coeficiente de mistura de 0,104 (1 espécie : 9,6 indivíduos) em comunidades de Floresta Ombrófila Densa Montana. Para o presente estudo, considerando toda a encosta, foram registrados coeficientes de mistura de 0,160 (1 espécie : 6,3 indivíduos) para o compartimento arbóreo e 0,206 (1 espécie :

¹³ WHITTAKER, R. H. Evolution of species diversity in land communities. In: HECHT, M. K.; STEERE, W. C.; WALLACE, B. (eds.). *Evolutionary Biology*. New York: Plenum, 1977.

¹⁴ FINOL, U. M. La silvicultura en la Orinoquia Venezolana. *Ver. For. Venez.*, v. 18, n. 25, p. 97-114. 1975.

4,8 indivíduos) para o compartimento arbustivo-arbóreo, ambos muito elevados denotando grande mistura florística na área estudada.

É particularmente notável o coeficiente de mistura encontrado para o compartimento arbóreo da comunidade de transição entre as formações montana e submontana, que atingiu 0,473 (1 espécie : 2,1 indivíduos).

Observa-se que, para o compartimento arbóreo, ocorre uma nítida tendência crescente da diversidade indicada pelo índice de *Shannon* a medida em que reduz a altitude, ocorrendo o mesmo no compartimento arbustivo-arbóreo, ainda que com algumas descontinuidades.

Os valores de diversidade de maneira geral são bastante elevados em todos os pisos altitudinais, destacando-se as fitotipias situadas nos patamares mais baixos.

TABELA 17 – Parâmetros de riqueza e diversidade florística considerando o compartimento arbóreo (DAP=10cm).

Fitotipias	Nº spp.	Nº fam.	H'	(J)	CM
FOD Montana porte baixo com clareiras	51	23	3,53	0,688	0,327
FOD Montana porte baixo	67	26	3,75	0,670	0,290
FOD Montana típica	82	34	4,03	0,666	0,203
Transição FOD Montana x FOD Submontana	71	36	4,04	0,803	0,473
FOD Submontana típica	119	43	4,45	0,750	0,322
Todo o gradiente*	209	52	4,79	0,662	0,160

NOTA: * refere-se aos valores de riqueza e diversidade considerando toda a encosta estudada como uma só comunidade. Nº spp. – número de espécies; Nº fam. – número de famílias; H' – índice de *Shannon*; (J) – equabilidade; CM – coeficiente de mistura

TABELA 18 – Parâmetros de riqueza e diversidade florística considerando o compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm).

Fitotipias	Nº spp.	Nº fam.	H'	(J)	CM
FOD Montana porte baixo com clareiras	35	18	2,89	0,616	0,467
FOD Montana porte baixo	57	25	3,59	0,679	0,350
FOD Montana típica	82	35	4,01	0,701	0,315
Transição FOD Montana x FOD Submontana	58	25	3,88	0,757	0,408
FOD Submontana típica	107	37	4,18	0,702	0,334
Todo o gradiente*	188	54	4,72	0,668	0,206

NOTA: * refere-se aos valores de riqueza e diversidade considerando toda a encosta estudada como uma só comunidade. Nº spp. – número de espécies; Nº fam. – número de famílias; H' – índice de *Shannon*; (J) – equabilidade; CM – coeficiente de mistura

Deve-se considerar que os elevados índices de *Shannon* na formação montana típica podem estar influenciados por ter a avaliação fitossociológica abrangido um número maior de amostras (20) e também um desnível altitudinal de 100 m, o que contribuiu para a elevação na diversidade. Quando se calcula os

índices de *Shannon* em separado para os pisos 800 e 900 m s.n.m. obtêm-se valores médios de 3,76 e 3,69, respectivamente.

Destaca-se a diversidade encontrada para ambos os compartimentos no piso 700 m s.n.m., área de transição entre as formações montana e submontana. Os valores de 4,04 e 3,88 são extremamente elevados, em especial se for considerado que resultam de uma área amostral relativamente pequena.

É na formação submontana típica que se observaram os mais elevados valores de diversidade. Ressalta-se mais uma vez que o esforço amostral (30 amostras) e a abrangência de um desnível altitudinal de 200 m contribui significativamente para elevar tal índice. Quando se calcula os índices de *Shannon* em separado para os três pisos inferiores obtêm-se valores médios de 3,91 e 3,58, respectivamente para os compartimentos arbóreo e arbustivo-arbóreo.

De maneira geral, os índices de *Shannon* obtidos encontram-se entre os mais elevados já verificados em Florestas Ombrófilas Densas de encosta no Paraná. Em uma comunidade submontana próxima à área de estudo GUAPYASSÚ (1994) encontrou uma diversidade de 3,53. Em formação montana na Serra da Baitaca RODERJAN (1994) detectou diversidade mais baixa (3,36). JASTER (1995) registrou diversidade bastante elevada (3,95) em florestas submontanas na ilha de Superagüi. O estudo de ATHAYDE (1997) figura com um índice de *Shannon* bastante elevado, obtido em comunidade submontana (4,23). No entanto, deve-se evidenciar que a autora utilizou como critério de inclusão DAP = 3,2 cm, abrangendo portanto mais indivíduos.

4.6.3 Estrutura Diamétrica

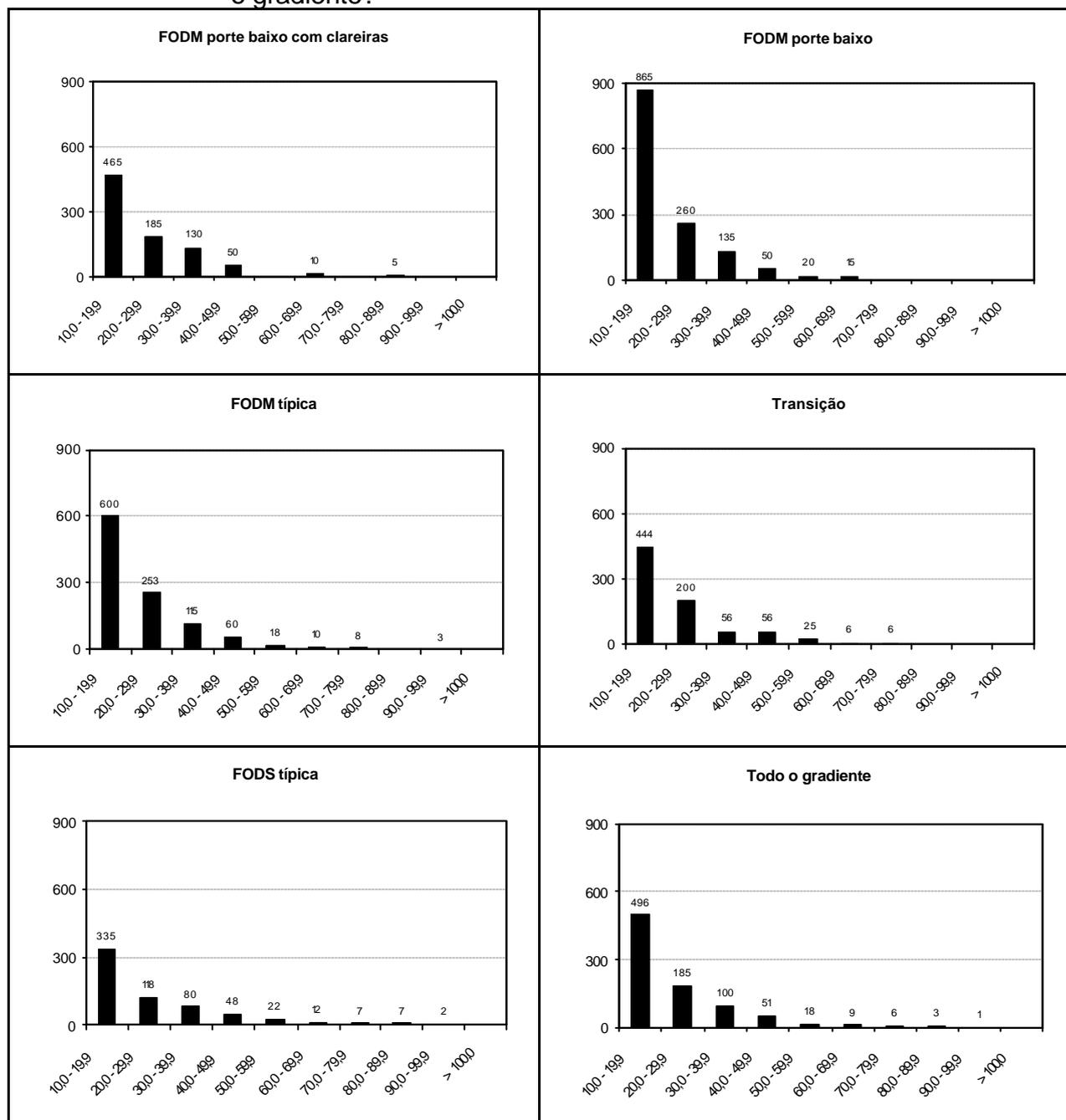
A análise da distribuição diamétrica fornece informações sobre a dinâmica da floresta, demonstrando tendências de desenvolvimento e possibilitando previsões futuras (LAMPRECHT, 1990).

Na Figura 33 são apresentadas as distribuições da densidade de fustes por classes diamétricas, considerando 10 classes e uma amplitude de 10 cm entre classes.

Observa-se que para todos os casos confirma-se a tendência da distribuição em forma de “j invertido”, caracterizada pela elevada abundância de indivíduos

presentes nas classes de menor diâmetro. Este tipo de distribuição foi observado e discutido por diversos autores para diferentes formações da Floresta Ombrófila Densa no Paraná (GUAPYASSÚ, 1994; RODERJAN, 1994; ATHAYDE, 1997; KOEHLER, 2001; JASTER, 2002) e indica que a comunidade encontra-se em equilíbrio, não tendo sofrido perturbações recentes.

FIGURA 33 – Densidade de fustes (fust/ha) por classes de diâmetro (cm) do compartimento arbóreo (DAP=10cm), para cada fitotipia e para todo o gradiente.



A curva da comunidade de FOD Montana de porte baixo com clareiras é a única que apresenta leves descontinuidades, indicando perturbações mais recentes certamente relativas à queda de árvores e à abertura de clareiras ocasionadas por deslocamentos de massa, considerando ser esta uma área especialmente instável no que se refere ao solo.

Ressalta-se ainda a elevada densidade de indivíduos de dimensões reduzidas existentes na comunidade de FOD Montana de porte baixo, totalizando 1.125 fust/ha nas duas primeiras classes diamétricas. Por outro lado, a curva assume um delineamento bastante abrupto, não existindo indivíduos de grande porte nesta subformação consideravelmente limitada pela profundidade do solo.

4.6.4 Estrutura Vertical

Na Figura 34 é apresentada a distribuição dos fustes (fust/ha) por 17 classes de altura (amplitude de 2 m), relacionadas aos dados de posição sociológica, para cada fitotipia existente e também considerando todo o gradiente num só histograma. Verificam-se diferenciações bastante nítidas na estrutura vertical das fitotipias. De maneira geral, ocorre um aumento na complexidade da estratificação vertical no sentido descendente do gradiente.

A subformação FOD Montana de porte baixo com clareiras apresentou o dossel predominante entre 11 e 15 m de altura existindo, no entanto árvores emergentes de até 19 m. O dossel contínuo constituiu-se por espécies como *Cabralea canjerana* e *Eugenia brasiliensis*, com destaque também para outras mirtáceas. O estrato intermediário mostrou-se bem demarcado entre 8 e 11 m variando de acordo com o dossel. No sub-bosque, ocorreram poucos indivíduos com PAP = 31,4 cm, não possibilitando portanto uma análise adequada com base no compartimento arbóreo. A média de altura registrada no compartimento arbustivo-arbóreo foi de 3,5 m (considerando indivíduos com 3,1cm = PAP = 31,4cm). A espécie *Cordia concolor* predominou tanto no estrato intermediário quanto no sub-bosque destas comunidades.

Tendo seu desenvolvimento limitado pelo Neossolo Litólico, a FOD Montana de porte baixo apresentou alturas ligeiramente mais reduzidas que as observadas no piso anterior. O dossel também variou entre 11 e 15 m, mantendo uma média de 13

m e as emergentes não ultrapassaram os 17 m. A família Lauraceae foi a mais comum no estrato superior, destacando-se as espécies *Cinnamomum* cf. *hatschbachii* e *Ocotea catharinensis*. O estrato intermediário manteve-se, na maior parte dos casos, entre 8 e 9 m, chegando também de forma significativa até os 11 m. *Cinnamomum* cf. *hatschbachii* e *Guatteria australis* foram as mais comuns nas porções verticais intermediárias. Também nesta subformação ocorreram poucos indivíduos com PAP = 31,4 cm no estrato inferior. Quando considerados os indivíduos com 3,1cm = PAP = 31,4cm, a média de altura no sub-bosque alcançou 3,7 m, mantendo-se *Cordia concolor* como a fisionomicamente mais típica.

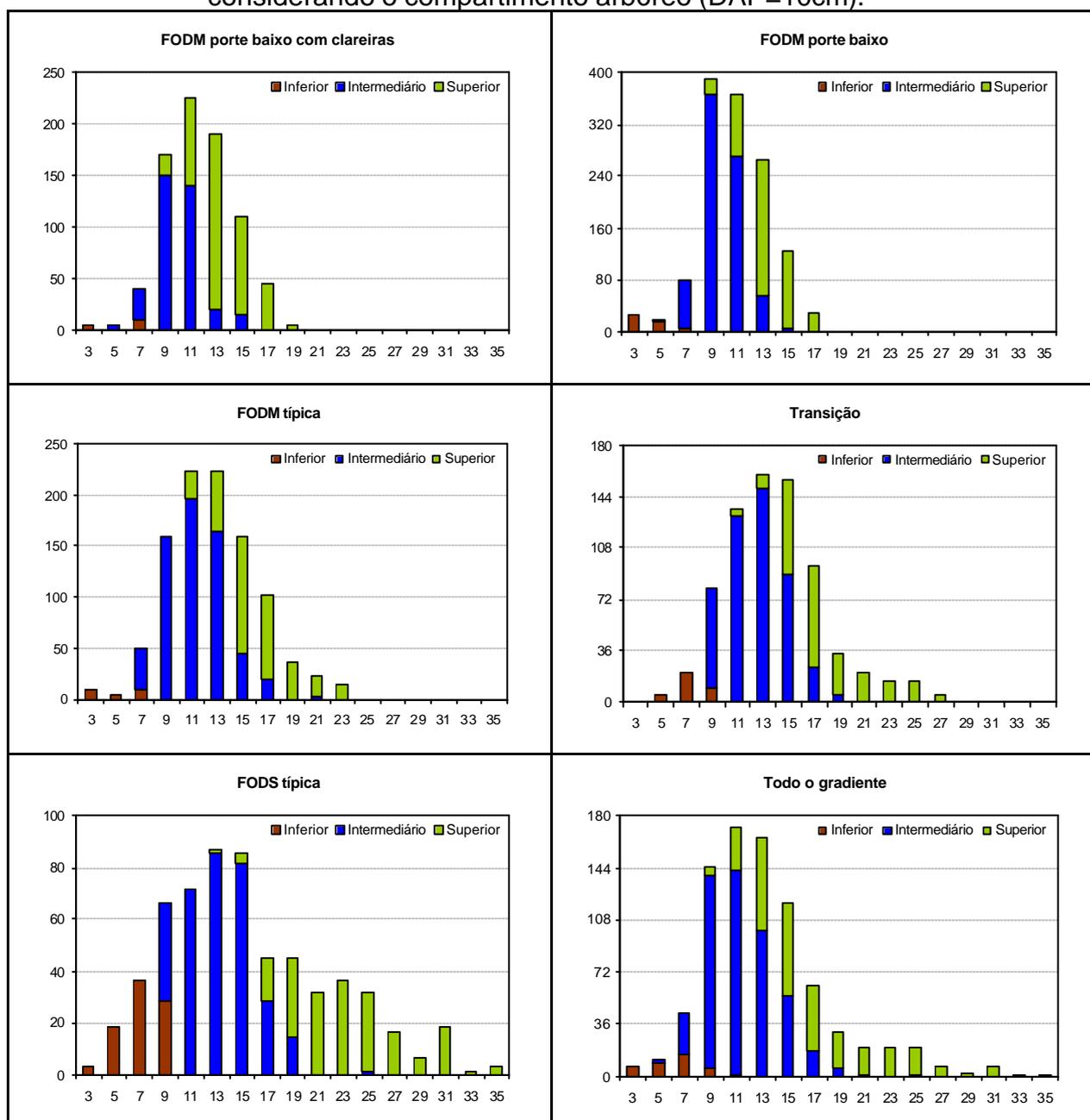
A FOD Montana típica tem o dossel contínuo mais elevado, variando predominantemente entre 14 e 17 m e com emergentes entre 18 e 23 m. As espécies *Ocotea catharinensis*, *Ocotea corymbosa* e *Pouteria torta* foram as mais abundantes no estrato superior. Predominantemente entre 8 e 13 m definiu-se o estrato intermediário, onde se destacaram *Mollinedia argyrogyna*, *Guatteria australis* e *Myrceugenia seriatoramosa*. Como já observado nos pisos anteriores, são poucos os indivíduos do sub-bosque com PAP = 31,4 cm. A média de altura obtida com base na amostragem do compartimento arbustivo-arbóreo foi de 3,3 m, sendo que algumas espécies alcançaram médias de até 7 m. *Cordia concolor* permaneceu como espécie típica deste estrato, destacando-se também *Coussarea contracta* e *Gomidesia squamata*.

A comunidade definida como de transição entre as formações submontana e montana apresentou o dossel variando entre 15 e 21 m, com emergentes chegando a 27 m e o predomínio de Lauráceas. No estrato intermediário, comumente entre 9 e 15 m, destacaram-se espécies de Myrtaceae, em especial *Calyptanthus grandifolia*. Observou-se que o sub-bosque neste piso altitudinal já apresenta mais indivíduos com PAP = 31,4 cm, em especial entre 4 e 7 m, destacando-se *Coussarea contracta*.

O histograma que representa a FOD Submontana típica demonstra nitidamente a existência de três estratos no que se refere aos indivíduos com mais de 31,4 cm de PAP. Nesta formação o dossel variou entre 18 e 25 m, sendo que as árvores emergentes alcançaram até 35 m de altura. Dentre uma variada gama de espécies, pode-se citar *Aspidosperma pyricollum*, *Sloanea guianensis* e *Protium kleinii* como as mais comuns no dossel contínuo. O estrato intermediário variou entre 9 e 17 m, assumindo especial importância pela sua amplitude e diversidade

florística, sendo caracterizado principalmente por *Calyptanthes grandifolia*, *Calyptanthes lucida*, *Sloanea guianensis*, *Rollinia sericea* e *Pausandra morisiana*. Abaixo dos 8 m, sobretudo na faixa entre 6 e 7 m, detectou-se um sub-bosque bem definido de indivíduos com PAP = 31,4 cm. Neste predominaram espécies de Cyatheaceae, com igual relevância para a espécie *Psychotria nuda*.

FIGURA 34 – Densidade de fustes (fust/ha) por classes de altura (m), representadas pelo seu limite superior, para cada fitotipia e para todo o gradiente, considerando o compartimento arbóreo (DAP=10cm).



Verifica-se, nos diagramas acima apresentados que, de maneira geral, o estrato intermediário apresenta uma maior densidade de fustes. De fato, é neste espaço vertical em que se concentram os indivíduos arbóreos de médio porte, mais abundantes dos que aqueles de maiores dimensões. O estrato superior constitui-se de árvores de grande porte dispostas mais espaçadamente, tendo em vista a amplitude de suas copas. Para ilustrar estas diferenciações são apresentadas as Figuras 35 e 36 a seguir, com distribuições de fustes e de área basal por classes de altura.

A análise comparativa entre os dois diagramas, embasada pelas informações de posição sociológica obtidas em campo, permitem interessantes inferências. Na distribuição de fustes por classe de altura, os picos das curvas, que correspondem às faixas de altura onde ocorre maior concentração de copas, indicam a posição predominante do estrato intermediário. Por outro lado, a distribuição da área basal por classes de altura, proposta por JASTER (2002), mostra-se extremamente eficaz na representação dos estratos dominantes da floresta, definindo a posição predominante do dossel e dos estratos emergentes, quando existentes.

FIGURA 35 – Distribuição de fustes por classes de altura, considerando as cinco fitotipias, com base no compartimento arbóreo (DAP=10cm).

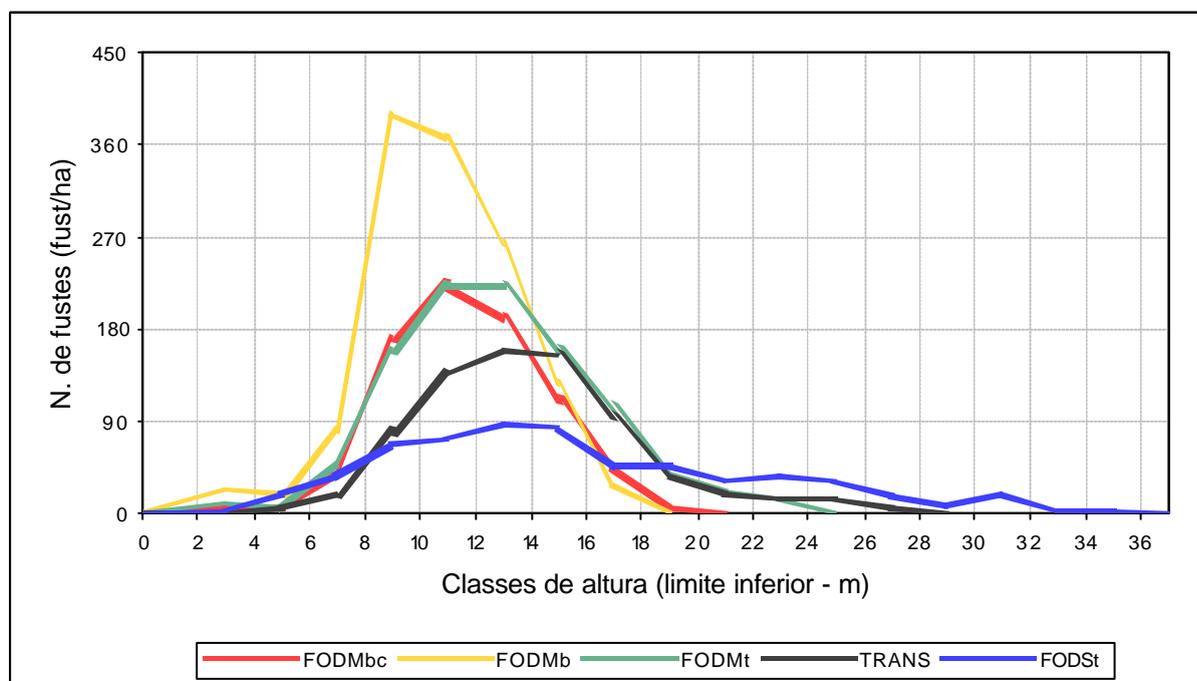
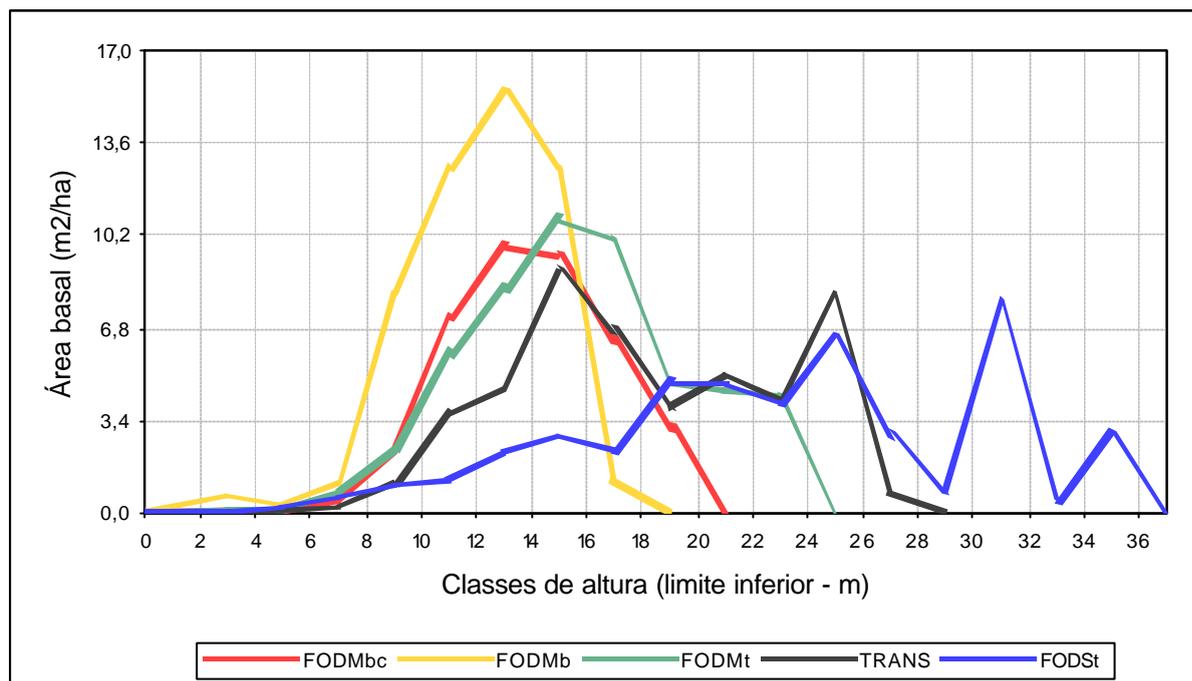


FIGURA 36 – Distribuição da área basal por classes de altura, considerando as cinco fitotipias, com base no compartimento arbóreo (DAP=10cm).



De acordo com JASTER (2002), o diagrama que considera a distribuição de fustes por classes de altura subestima a participação das árvores de maior porte, uma vez que seu critério de construção é o número de indivíduos. Para o autor, a inclusão de um critério de massa como a área basal pode fornecer resultados mais próximos da realidade, valorando adequadamente a contribuição dos grandes indivíduos e de suas amplas copas na definição dos estratos verticais, ainda que presentes em menor número na comunidade.

De maneira geral, em ambos os diagramas pode ser observada uma tendência de maior estratificação nas comunidades situadas em patamares altitudinais mais baixos.

4.6.5 Considerações sobre Espécies Indicadoras

Na caracterização de uma determinada comunidade vegetal procura-se sempre resumir sua composição florística descrevendo o grupo de espécies consideradas como típicas, comuns ou de maior importância fisionômica.

Numa primeira aproximação, deve ser ressaltado que espécies normalmente enquadradas como comuns ou fisionomicamente típicas em uma determinada

fitotipia não correspondem necessariamente às espécies que caracterizam a estrutura fitossociológica deste tipo vegetacional, nem tampouco podem ser consideradas como indicadoras do mesmo. Isto se deve a fato de que, em geral, a definição de espécies típicas é realizada sob critérios subjetivos, sendo muitas vezes escolhidas aquelas que se destacam por apresentarem características morfológicas distintas do padrão normal da floresta. Em muitos casos estas ocorrem de maneira bastante esparsa quando comparadas a outras na mesma comunidade.

Desta forma, na descrição de comunidades vegetais, faz-se necessária a distinção entre três categorias distintas de espécies, a saber: “de importância fisionômica”, “de importância estrutural” e “indicadoras”. As importantes fisionomicamente, como já especificado acima, são definidas de forma mais subjetiva e referem-se, de maneira geral, àquelas que se destacam pelas suas características morfológicas. As espécies de importância estrutural são aquelas que predominam no âmbito fitossociológico, apresentando elevadas densidades, dominâncias e/ou freqüências. Por fim, as espécies indicadoras são as que ocorrem exclusivamente em determinada fitotipia, sendo especialmente úteis quando se objetiva distinguir associações vegetais ao longo de gradientes sutis.

Dentre o montante total de espécies arbóreo-arbustivas registradas nos oitos pisos altitudinais, 75 (27,4%) caracterizaram-se por ocorrer exclusivamente na associação florística montana (entre 800 e 1.100 m s.n.m.) e 77 (28,1%) somente estiveram presentes na associação florística submontana (400, 500 e 600 m s.n.m.). A maior parte destas espécies exclusivas apresenta ocorrência rara com baixas densidades de indivíduos, até porque as espécies de maior importância estrutural geralmente demonstram maior plasticidade, adaptando-se satisfatoriamente a uma gama mais ampla de situações ambientais. No entanto, dentre as exclusivas também se verificam espécies de considerável relevância fitossociológica nas comunidades onde ocorrem. Estas podem ser consideradas espécies indicadoras restritas de suas respectivas formações.

Para a formação montana as espécies indicadoras restritas de maior importância estrutural são *Ocotea corymbosa*, *Cinnamomum* cf. *hatschbachii* e *Euplassa cantareirae*, entre outras (Tabela 19). Também destacam-se *Ilex paraguariensis*, *Sloanea lasiocoma* e *Cupania vernalis*, freqüentes nas Florestas Ombrófilas Mistas do Primeiro Planalto paranaense (INOUE *et al.*, 1984;

RODERJAN *et al.*, 2002; PIRES *et al.*, 2005) que, na região da Floresta Ombrófila Densa, são igualmente fortes indicadoras da formação montana.

Como indicadoras restritas da formação submontana na área em estudo pode-se citar *Pterocarpus violaceus*, *Rollinia sericea*, *Miconia cinnamomifolia* e *Eugenia multicostata*, entre várias outras.

Existem também diversas espécies muito características de cada uma das formações cuja dispersão prolonga-se até a área considerada como transicional (700 m s.n.m.), demonstrando uma maior plasticidade. Estas também podem ser consideradas como indicadoras, denominadas semi-restritas, já que sua ocorrência não se limita à formação típica, avançando também para as áreas de transição.

TABELA 19 – Espécies indicadoras das formações montana e submontana na encosta norte da Torre da Prata.

Indicadoras da formação Montana		Indicadoras da formação Submontana	
Restritas	Semi-restritas*	Semi-restritas*	Restritas
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	<i>Casearia paranaensis</i>	<i>Calyptanthes grandifolia</i>	<i>Bactris setosa</i>
<i>Calyptanthes pileata</i>	<i>Cordia concolor</i>	<i>Calyptanthes lucida</i>	<i>Brosimum lactescens</i>
<i>Cinnamomum cf. hatschbachii</i>	<i>Ocotea odorifera</i>	<i>Cecropia pachystachya</i>	<i>Eugenia multicostata</i>
<i>Cupania vernalis</i>	<i>Ouratea parviflora</i>	<i>Chrysophyllum viride</i>	<i>Gomidesia flagellaris</i>
<i>Euplassa cantareirae</i>	<i>Psychotria sessilis</i>	<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	<i>Inga marginata</i>
<i>Gomidesia squamata</i>	<i>Roupala consimilis</i>	<i>Garcinia gardneriana</i>	<i>Miconia cinnamomifolia</i>
<i>Ilex paraguariensis</i>	<i>Schefflera angustissima</i>	<i>Geonoma gamiova</i>	<i>Myrcia tijuensis</i>
<i>Matayba cristae</i>		<i>Martierea silvatica</i>	<i>Nectandra sp. 01</i>
<i>Myrceugenia seriatoramosa</i>		<i>Mollinedia cf. hatschbachii</i>	<i>Pausandra morisiana</i>
<i>Ocotea corymbosa</i>		<i>Psychotria nuda</i>	<i>Pterocarpus violaceus</i>
<i>Ocotea daphnifolia</i>			<i>Quiina glaziovii</i>
<i>Ouratea vaccinioides</i>			<i>Rollinia sericea</i>
<i>Sloanea lasiocoma</i>			<i>Tetrastylidium grandifolium</i>

NOTA: * Foram consideradas como semi-restritas as que ocorreram também na área de transição

Ressalta-se que estas espécies listadas como indicadoras de suas respectivas formações podem também ocorrer em outros ambientes e tipos de vegetação. Desta forma, elas só podem ser consideradas indicadoras na diferenciação entre as formações montana e submontana de Floresta Ombrófila Densa das serras paranaenses.

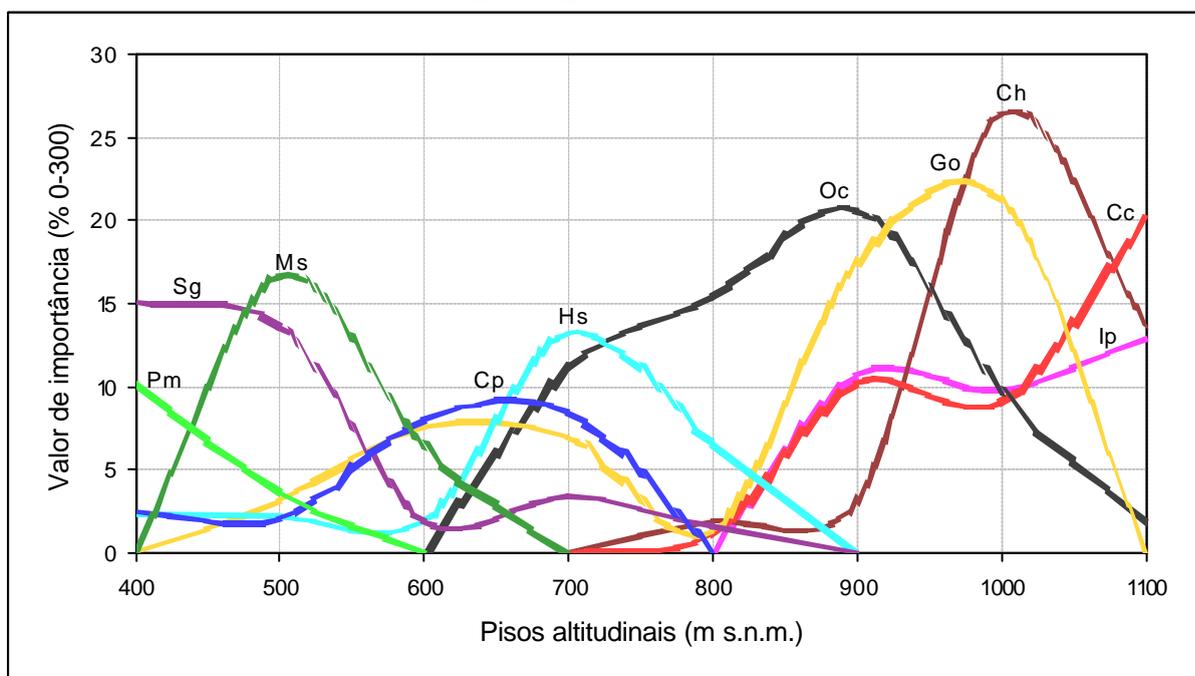
Para ilustrar as considerações acima realizadas foram construídos para ambos os compartimentos amostrados diagramas de distribuição das populações de algumas espécies ao longo do gradiente altitudinal (Figuras 37 e 38). Foram escolhidas 10 espécies para cada compartimento, utilizando como critério sua importância estrutural e/ou seu caráter indicador, restrito ou semi-restrito.

Esta ferramenta de análise foi utilizada por WHITTAKER (1967) dentro do contexto da análise direta de gradientes. O autor descreve que cada espécie tende a apresentar uma distribuição em forma de sino com o pico máximo de importância estrutural num ponto diferente ao longo do gradiente. Dentro da grande comunidade (todo o gradiente), subcomunidades podem ser delimitadas com base na distribuição destas populações de espécies dominantes na estrutura e/ou indicadoras.

No compartimento arbóreo verifica-se que as populações de *I. paraguariensis*, *C. cf. hatschbachii* e *C. concolor* delimitam as comunidades montanas enquanto que *P. morisiana* e *M. silvatica* indicam os patamares submontanos. Por outro lado, *O. catharinensis* e *Sloanea guianensis*, espécies mais importantes respectivamente nas associações montana e submontana, apresentam maior plasticidade, avançando além dos limites das formações onde predominam.

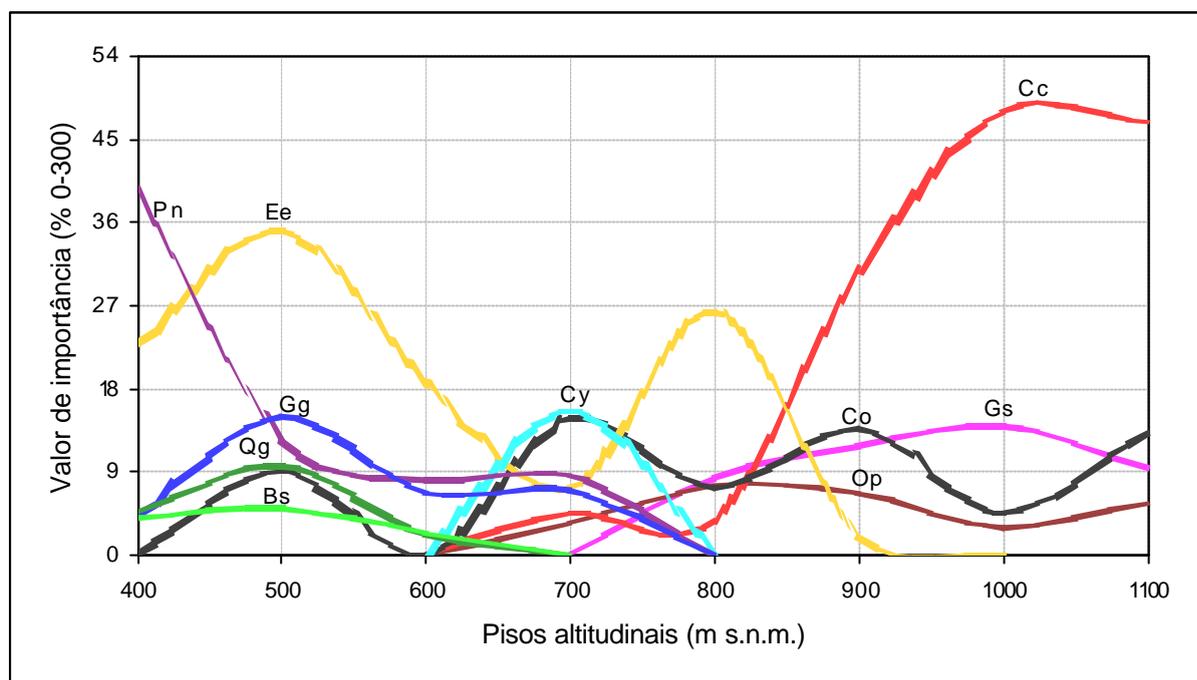
A espécie *G. opposita*, a despeito de apresentar maior importância nos pisos superiores, é ainda mais plástica, ocorrendo praticamente em toda a vertente. Por fim, destaca-se *H. silvianii*, cuja população se concentrou na área de transição entre ambas associações.

FIGURA 37 – Distribuição das populações de 10 espécies do compartimento arbóreo (DAP=10cm) ao longo do gradiente, com base em seu VI.



NOTA: Pm – *Pausandra morisiana*; Ms – *Marlierea silvatica*; Sg – *Sloanea guianensis*; Cp – *Cecropia pachystachya*; Hs – *Heisteria silvianii*; Oc – *Ocotea catharinensis*; Go – *Guapira opposita*; Ch – *Cinnamomum cf. hatschbachii*; Cc – *Cordia concolor*; Ip – *Ilex paraguariensis*

FIGURA 38 – Distribuição das populações de 10 espécies do compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm) ao longo do gradiente, com base em seu VI.



NOTA: Pn – *Psychotria nuda*; Ee – *Euterpe edulis*; Gg – *Geonoma gamiova*; Qg – *Quina glaziovii*; Bs – *Bactris setosa*; Cy – *Cyathea corcovadensis*; Cc – *Cordia concolor*; Co – *Coussarea contracta*; Op – *Ouratea parviflora*; Gs – *Gomidesia squamata*

O compartimento arbóreo-arbustivo do gradiente analisado é primordialmente definido pelas populações de *P. nuda*, *E. edulis* e *Cordia concolor*, sendo que as duas primeiras predominam nos pisos submontanos e a última caracteriza os montanos. *E. edulis* apresenta grande tolerância ocorrendo também com considerável importância aos 800 m s.n.m. As outras duas espécies limitam sua ocorrência à faixa de transição. As populações de *Q. glaziovii* e *B. setosa* delimitam a área de ocorrência da formação submontana e *G. squamata* indica o patamar montano. *C. contracta* não apresenta preferência, ocorrendo ao longo de toda a encosta e *C. corcovadensis* caracteriza a faixa transicional correspondente à cota 700 m.

4.6.6 Resumo Comparativo entre as Fitotipias

Nas Tabelas 20 e 21 são apresentadas as principais informações fitossociológicas para as cinco fitotipias detectadas, incluindo alguns aspectos ambientais. De maneira geral, com o aumento da altitude e a conseqüente redução nas espessuras de solo, aumentam as densidades, com exceção da FODMbc, recentemente submetida a bruscas alterações de ordem natural em sua estrutura.

As alturas e diâmetros, por sua vez, reduzem-se à medida em que se eleva a altitude. É também notável a tendência nítida de aumento da taxa de indivíduos bifurcados nos patamares superiores.

Existe também a tendência sutil de maior número de fustes mortos nas porções mais elevadas, fato que pode evidenciar um maior dinamismo nestas comunidades.

Como já ressaltado anteriormente, a diversidade reduz-se com o aumento da altitude, podendo-se observar também um decréscimo tanto na riqueza de espécies quanto de famílias.

TABELA 20 – Comparativo entre as fitotipias detectadas, considerando o compartimento arbóreo (DAP=10cm).

Fitotipia	Clima	Dec	Solo	D med	D dom	H med	H dom	N fust	N mort	N ind	% bif	G	Nº. spp	Nº. fam	H'	(J)	CM
FODMbc	Cfb	61	Cdn RLha	23,6	45,0	11,4	14,7	845	50	780	5,8	42,03	51	23	3,53	68,78	0,327
FODMb	Cfb	69	RLha Cdn	20,7	45,5	10,3	13,1	1345	45	1155	11,3	55,53	67	26	3,75	66,99	0,290
FODMt	Cfb	58	Cdl Cdt	22,5	49,3	12,3	16,9	1065	58	1010	5,0	54,75	82	34	4,03	66,60	0,203
TRANS	Cfb/Cfa	79	Cdn Cdl	24,2	52,8	13,5	17,8	770	30	750	2,7	48,02	71	36	4,04	80,28	0,473
FODSt	Cfa	37	Cdt Cdl	25,5	54,7	15,2	23,4	633	23	615	1,4	46,47	119	43	4,45	74,88	0,322

TABELA 21 – Comparativo entre as fitotipias detectadas, considerando o compartimento arbustivo-arbóreo (1=DAP=10cm).

Fitotipia	Clima	Dec	Solo	D med	H med	N fust	N mort	N ind	% bif	G	Nº. spp	Nº. fam	H'	(J)	CM
FODMbc	Cfb	61	Cdn RLha	3,3	3,5	4360	0	3000	18,7	5,34	35	18	2,89	61,60	0,466
FODMb	Cfb	69	RLha Cdn	2,8	3,7	7880	120	6520	13,5	6,78	57	25	3,59	67,90	0,349
FODMt	Cfb	58	Cdl Cdt	2,9	3,3	6120	120	5200	10,4	6,30	82	35	4,01	70,08	0,315
TRANS	Cfb/Cfa	79	Cdn Cdl	3,2	4,6	6720	160	5680	9,9	7,77	58	25	3,88	75,71	0,408
FODSt	Cfa	37	Cdt Cdl	3,3	4,2	5147	27	4267	12,8	5,89	107	37	4,18	70,17	0,334

NOTA: Dec – declividade (%); Cdn – Cambissolo Háplico Distrófico nano; Cdl – Cambissolo Háplico Distrófico léptico; Cdt – Cambissolo Háplico Distrófico típico; RLha – Neossolo Litólico húmico alumínico; Dmed – diâmetro médio (cm); Ddom – diâmetro dominante (cm); Hmed – altura média (m); Hdom – altura dominante (m); Nfust – densidade de fustes (fust/ha); Nmort – densidade de fustes mortos (fust/ha); Nind – densidade de indivíduos (ind/ha); %bif – porcentagem de indivíduos bifurcados; G – área basal (m²/ha); Nº. spp – número de espécies; Nº. fam – número de famílias; H' – índice de *Shannon*; (J) – equabilidade; CM – coeficiente de mistura (Nº. spp/ Nº. ind)

4.7 RELAÇÃO ENTRE OS ASPECTOS AMBIENTAIS E A VEGETAÇÃO

Através das diversas análises realizadas no presente estudo, pôde-se confirmar que os fatores climáticos, topográficos e pedológicos apresentam relevante importância no desenvolvimento e na diferenciação de comunidades vegetais ao longo de gradientes ambientais. Verificou-se que as variáveis geomorfológicas e pedológicas apresentam forte relação com a estrutura das comunidades florestais, situação também descrita por RODRIGUES e SHEPHERD (1992) e CARVALHO *et al.* (2005), sendo a florística tende a ser mais influenciada por aspectos climáticos, como observado por ODLAND e BIRKS (1999), SÁNCHEZ-GONZÁLEZ e LÓPEZ-MATA (2003) e DAMASCENO JR. (2005).

Numa primeira aproximação, observa-se que a distinção florística e fitossociológica entre os patamares submontano e montano coincide com o limite entre os domínios climáticos Cfa e Cfb, que situa-se entre 700 e 800 m s.n.m. A estimativa de temperaturas médias para cada nível altitudinal com base em dados coletados na estação meteorológica de Morretes também confirmou esta tendência. Com uma temperatura média estimada do mês mais quente igual a 21,6° C, a cota 700 m já estaria sob influência do tipo climático Cfb, provavelmente ainda numa faixa de transição, vindo a tornar-se típico nas cotas superiores.

Vale ressaltar ainda que a existência de dois tipos climáticos influencia também os aspectos pedológicos, existindo importantes mudanças tanto físicas quanto morfológicas e químicas entre os patamares montanos e submontanos, os quais, por sua vez, também exercem nos descritores estruturais da vegetação, sobretudo, como condicionantes de fragilidade ambiental.

Nos patamares 1.100 e 1000 m s.n.m., solos rasos freqüentemente depauperados pela pluviosidade abundante e sob constantes movimentos centimétricos anuais forçam grande parte das árvores a realizar uma compensação geotrópica que culmina em inflexões de colo (Figura 39).

Outra adaptação característica das comunidades florestais presentes nestas altitudes é o elevado número de árvores com fustes múltiplos (Figura 39). Aspecto morfológico devido, em geral, à grande inclinação dos indivíduos forçados pela gravidade, o que estimula o crescimento de rebrotas retilíneas saindo da base do tronco principal, edificando uma paisagem típica dos ambientes instáveis da Serra

do Mar. Estes fustes secundários cumprem a função de manter a estabilidade dos indivíduos arbóreos inclinados, contrapondo-se à sua massa suspensa encosta abaixo. Em alguns casos, o tombamento de espécimes provocados por fluxos de massa, os quais permanecem fixos ao substrato pelas suas raízes e portanto vivos, também acarretam em intensa geração de rebrotas, que compensa a perda de dominância apical da copa principal.

FIGURA 39 – Adaptações da vegetação às condicionantes pedológicas e topográficas: inflexões de colo (esquerda) e árvores com fustes múltiplos (direita).



Nestes pisos, a estabilidade das árvores também é mantida pelo vigoroso entrelaçamento mecânico formado pelas raízes, de certa forma compensando a pequena espessura dos Neossolos Litólicos e Cambissolos nanos.

Solos pouco espessos acarretam ainda numa redução no porte médio dos indivíduos, que acabam por não atingir grandes alturas e diâmetros para manterem sua estabilidade na encosta frágil. As menores dimensões são compensadas por uma maior densidade destes, como pôde-se observar na Tabela 20, situação exatamente contrária da observada nos pisos mais baixos, onde solos espessos e consistentes proporcionam suporte físico, viabilizando a existência de indivíduos de

grande porte dispostos de forma mais espaçada. Em consonância com estas considerações, KLEIN (1980) também salientou que as comunidades situadas no alto das encostas, condicionadas por características pedológicas menos favoráveis, apresentam vegetação mais uniforme e menos desenvolvida.

Seguindo este raciocínio, a análise dos três fatores relativos que compõem o valor de importância das principais espécies de cada fitotipia detectada, demonstrou nitidamente que na formação submontana típica as espécies mais relevantes tem a dominância como variável de maior peso na sua importância, situação também verificada na comunidade de transição e, numa escala menor, na formação montana típica. Por outro lado, nas subformações existentes sobre Neossolos Litólicos e associações destes com Cambissolos rasos nos pisos 1.000 e 1.100 m s.n.m., não se observa o predomínio da dominância, ocorrendo um equilíbrio desta com a densidade, o que reflete em grande parte as condições de instabilidade pedológica.

Nos solos de maiores altitudes, deficiências químicas como elevados teores de alumínio e baixos teores de bases trocáveis associadas à pequena espessura implicam em um volume de “solo aproveitável” muito reduzido para a exploração das raízes, remetendo a adaptações morfológicas dos vegetais. O maior acúmulo de serapilheira observado nos pisos elevados favorece o desenvolvimento de sistemas radiculares mais independentes do solo. Neste caso é comum a formação de uma intrincada rede de raízes de absorção expostas acima do solo, em meio à abundante serapilheira, adaptadas desta forma à absorção de cátions solúveis. Nas porções mais baixas da encosta a situação é contrária, devido às maiores espessuras do solo, onde as raízes buscam fluxos iônicos em sub-superfície, não sendo comum a existência de sistema radicular exposto.

A existência de raízes superficiais nestas comunidades de porções altitudinais mais elevadas foi citada por KLEIN (1980), que salientou esta característica em especial para a espécie *Ocotea odorifera*.

Em relação à fragilidade ambiental, certamente pode-se dizer que os patamares montanos são muito mais frágeis. Suas elevadas declividades e extensos comprimentos de rampa, conjugados às reduzidas espessuras de solos geralmente em contato lítico, os tornam extremamente suscetíveis a deslocamentos de massa, em especial nas épocas de elevada pluviosidade quando o solo atinge rapidamente seu limite de liquidez (saturação hídrica), desencadeando fluxos pelo aumento de

seu peso. Deve ser ainda ressaltada que a existência de contato lítico nos pisos mais elevados (1.100 e 1.000 m s.n.m.) potencializa ainda mais a instabilidade das vertentes, acelerando a saturação hídrica dos solos e facilitando seu deslocamento (Figura 40).

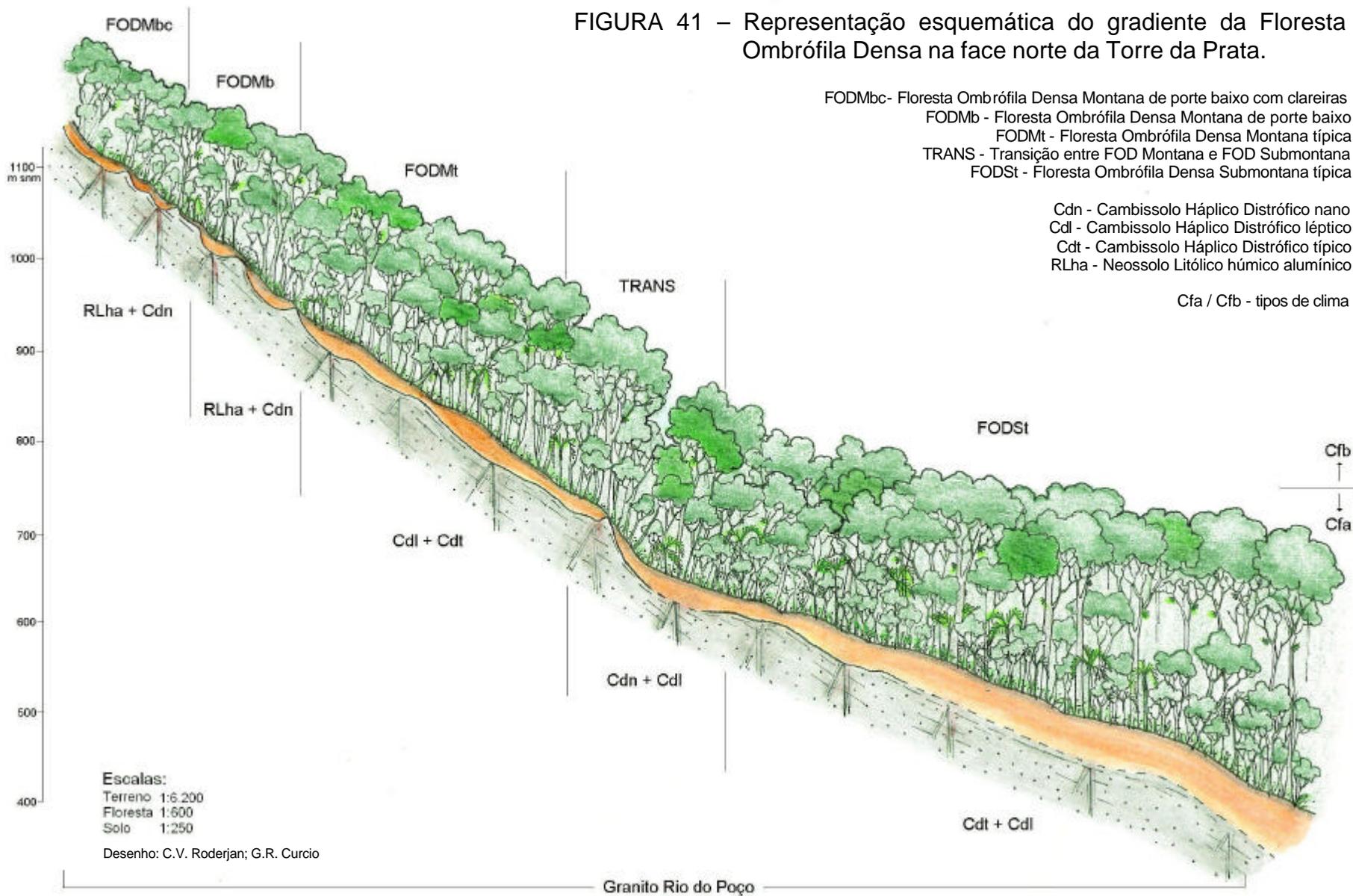
FIGURA 40 – Aspecto de trecho da encosta aos 1.100 m s.n.m. onde houve fluxo de massa deixando a rocha desnuda e ocasionando a queda de árvores.



A fragilidade transcende a questão de instabilidade de encostas, sendo que a condição de reduzida espessura pedológica e elevada declividade associadas à baixa saturação de bases e ao alto teor de alumínio implicam em maior dificuldade de recuperação das cicatrizes ocasionadas por escorregamentos, tratando-se de ambientes de menor resiliência em relação aos patamares submontanos.

Na Figura 41 apresenta-se um perfil esquemático da vertente estudada, onde foram combinadas informações do meio físico e da estrutura da vegetação. As alturas das árvores e espessuras de solo foram dimensionadas com base nos dados levantados em campo. A declividade da encosta e o gradiente de cores dos solos também respeita a realidade observada na área estudada.

FIGURA 41 – Representação esquemática do gradiente da Floresta Ombrófila Densa na face norte da Torre da Prata.



4.8 LIMITES DE OCORRÊNCIA DAS FORMAÇÕES MONTANA E SUBMONTANA

A questão dos limites de ocorrência das formações de Floresta Ombrófila Densa em áreas de encosta é bastante controversa. A julgar pelo conceito de *continuum* ambiental, poderia-se considerar as três formações de encosta como uma só, apenas com variações florísticas estruturais graduais ao longo de um gradiente de altitude que implica em distinções climáticas, topográficas e pedológicas.

O Sistema Brasileiro de Classificação Fisionômico-Ecológica (VELOSO *et al.*, 1991), com a árdua tarefa de classificar e ordenar a fabulosa diversidade de fitotipias vegetais do País, definiu para a região sul (entre 24° Lat. S e 32° Lat. S) que a formação montana ocorreria a partir dos 400 m s.n.m. e teria como limite superior a cota dos 1.000 m. As comunidades submontanas e altomontanas, conseqüentemente, ocorreriam respectivamente abaixo e acima desta faixa altitudinal. Deve-se no entanto ressaltar que as comunidades de Floresta Ombrófila Densa paranaenses encontram-se muito próximas do limite latitudinal inferior (24° Lat. S), o que certamente implica que em uma elevação da cota limítrofe entre formações submontanas e montanas no Estado, sendo que nas comunidades situadas mais ao sul, em Santa Catarina ou no Rio Grande do Sul, o limite oficial fixado possa ser mais coerente com a realidade. De qualquer forma, os próprios criadores do sistema de classificação evidenciam que, para estudos mais detalhados, as faixas topográficas por eles estabelecidas necessitam ser revistas e adaptadas de acordo com a escala de mapeamento.

Nesta linha, RODERJAN *et al.* (2002) procuraram estabelecer para as formações florestais da Serra do Mar limites altitudinais mais condizentes com a realidade regional. Os autores, baseados na experiência adquirida em observações de campo e considerando diferenciações ambientais em especial relativas ao clima e à pedologia, elevaram os limites entre submontana e montana para 600 m s.n.m. e entre montana e altomontana para 1.200 m s.n.m.

O presente estudo, baseado num sistema amostral bastante abrangente quanto ao gradiente altitudinal, permitiu identificar a existência de uma distinção entre as formações montana e submontana, a qual se manifesta, sobretudo no âmbito florístico, não só relativa à presença ou ausência de espécies mas principalmente pelo arranjo fitossociológico destas espécies nas comunidades. Ainda

que de forma mais gradual, também a estrutura florestal básica (representada por parâmetros como densidade, área basal, alturas e diâmetros) demonstra distinções entre as duas formações, em especial no que se refere às variáveis densidade e altura.

Desta forma, nas encostas da Serra da Prata, verificou-se que a formação submontana tem realmente sua ocorrência típica até os 600 m s.n.m., como sugerido por RODERJAN *et al.* (2002). No entanto, acima desta cota foi detectada uma área de transição entre as duas formações, sendo que as comunidades montanas típicas só foram detectadas acima do 800 m s.n.m.

Em relação ao limite superior da formação montana, a despeito de se ter observado uma redução no porte das florestas estudadas nas cotas 1.000 e 1.100 m, e a ocorrência pontual de espécies que também ocorrem nas comunidades altomontanas, seriam necessárias amostragens em patamares altitudinais mais elevados para que se pudesse delimitar a área de transição entre estas duas formações e, conseqüentemente, os limites de suas ocorrências típicas.

De qualquer forma, tendo em vista serem as porções mais elevadas das serras caracterizadas por uma considerável vigorosidade topográfica que acarreta na formação de situações pedológicas diferenciadas num pequeno espaço físico, é bastante provável que a transição entre as formações montana e altomontana não possa ser delimitada de maneira abrangente, variando de maciço para maciço e, muitas vezes, de vertente para vertente numa mesma montanha.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO

O estudo das comunidades florestais situadas no trecho de encosta estudado detectou elevada diversidade de espécies, totalizando a maior riqueza específica já amostrada em Florestas Ombrófilas Densas de encosta no Paraná.

Com exceção dos desequilíbrios existentes nas populações de *Euterpe edulis*, constatados pela sua ausência no compartimento superior da floresta e por vestígios de extrativismo predatório, as comunidades analisadas encontram-se em excelente estado de conservação. Tal aspecto é comprovado pelo predomínio estrutural das famílias Myrtaceae e Lauraceae, indicadoras de florestas maduras. Por outro lado, as espécies pioneiras ocorrem de maneira esparsa, apenas em locais onde clareiras naturais permitiram seu estabelecimento e desenvolvimento.

É particularmente importante ressaltar o elevado número de espécies que ocorrem de forma rara ao longo da encosta, denotando mais uma vez elevada diversidade e heterogeneidade destes ecossistemas. A constatação de 15 espécies consideradas ameaçadas de extinção no estado do Paraná eleva sobremaneira a sua importância ecológica e remete à necessidade de aplicar medidas efetivas para que a conservação da biodiversidade seja garantida nesta região.

5.2 GRADIENTE AMBIENTAL

As informações da literatura e a estimativa de temperaturas médias para as cotas estudadas com base em dados coletados na estação meteorológica de Morretes convergiram para a definição de duas situações climáticas diferenciadas ao longo da encosta. Nas porções inferiores ocorre o clima Cfa, com temperaturas mais elevadas, e nas porções superiores o clima Cfb, com temperaturas mais amenas e a ocorrência de geadas. O limite altitudinal entre estes dois tipos climáticos encontra-se em torno dos 700 m s.n.m.

A topografia mostrou diferenciações ao longo do gradiente, sendo que nas partes mais altas acentuam-se sobremaneira as declividades, em geral superiores a 60%, tendendo a diminuir nas porções inferiores da encosta. O relevo nos patamares mais elevados é também caracterizado por apresentar grande

diversidade de situações ambientais em espaços relativamente pequenos. Os trechos mais baixos apresentam uma paisagem topográfica mais suavizada e homogênea.

O gradiente de solos obedeceu às condicionantes climáticas e geomorfológicas. Ao longo da pedossequência, na medida em que se eleva a altitude, ocorre a redução na espessura e a tendência de aumento nos teores de alumínio e matéria orgânica dos solos. Foram definidos três pedoambientes distintos ao longo da encosta:

- Entre as cotas 1.000 e 1.100 m ocorre a associação entre Neossolo Litólico húmico alumínico e Cambissolo Háptico Distrófico nano, caracterizada também por afloramentos de rocha na forma de matacões;
- Entre as cotas 700 e 900 m ocorrem os Cambissolos Hápticos Distróficos léptico e típico, com inclusão de Cambissolo nano;
- Entre as cotas 400 e 600 m, é característico o Cambissolo Háptico Distrófico típico, com inclusão do Cambissolo léptico. Neste ambiente pode também ocorrer o Argissolo Vermelho-Amarelo.

Verificou-se que os fatores climáticos tendem a afetar mais diretamente a composição florística e fitossociológica enquanto que características topográficas e pedológicas exercem influência maior nas variações estruturais intra e entre formações.

Com o decréscimo altitudinal observou-se um aumento na riqueza florística e complexidade fitossociológica, comprovado pela redução na importância do grupo de espécies principais. Reduzem-se a frequência com que as espécies ocorrem nas amostras e também a densidade destas ocorrendo, no entanto, um aumento em seus valores de dominância, sendo este o principal constituinte da importância nas comunidades dos pisos inferiores. Frente a estes aspectos, as comunidades florestais de patamares mais baixos apresentam maior heterogeneidade florística.

A redução na altitude repercute no aumento do porte das árvores, tanto em altura quanto em diâmetro, reduzindo-se a densidade em que estas ocorrem. Também se observa um aumento na estratificação arbórea.

5.3 FITOTIPIAS DETECTADAS

A análise do gradiente permitiu a detecção de 5 fitotipias distintas ao longo da encosta norte da Torre da Prata, a saber:

- FOD Montana de porte baixo com clareiras – aos 1.100 m s.n.m.;
- FOD Montana de porte baixo – aos 1.000 m s.n.m.;
- FOD Montana típica – entre 800 e 900 m s.n.m.;
- Transição FOD Submontana e FOD Montana – em torno dos 700 m s.n.m.;
- FOD Submontana típica – abaixo dos 600 m s.n.m.

A FOD Montana de porte baixo com clareiras diferencia-se da subformação “de porte baixo” por apresentar valores de densidade e área basal bastante reduzidos. As menores dimensões dos indivíduos, em especial no tocante à altura, têm relação com a pequena profundidade do solo que resulta em instabilidade topográfica e limitações físicas à vegetação arbórea. Os baixos valores de densidade e área basal estão relacionados à existência de clareiras resultantes de movimentos de massa neste trecho da encosta. Apesar das diferenciações estruturais, esta subformação apresenta elevada similaridade florística com a FOD Montana típica, ainda que com composições fitossociológicas distintas.

A FOD Montana de porte baixo distingue-se da formação típica principalmente pela reduzida estatura do dossel, sendo também diferencial sua elevada densidade de fustes, em especial pela existência de muitas árvores bifurcadas. No que se refere à florística e à estrutura fitossociológica, esta subformação apresentou-se similar à FOD Montana típica.

As florestas presentes nos pisos 1.100 e 1.000 m são pertencentes à mesma subformação FODM de porte baixo, sendo que a existência de clareiras no piso mais alto deve-se a uma situação ambiental específica daquele trecho de vertente, onde a combinação dos fatores climáticos, topográficos e pedológicos determinaram uma instabilidade ambiental ainda mais elevada, que traduz-se nos movimentos de massa.

A FOD Montana típica apresentou características estruturais e florísticas condizentes com descrições realizadas para esta formação em outras localidades. A sua constituição estrutural de maior porte com valores de densidade e área basal

equilibrados entre si e a existência de estratos verticais mais definidos indicam que esta formação não é tão condicionada por variáveis pedológicas, como ocorre nas cotas 1.000 e 1.100 m.

A comunidade definida como de transição entre as formações montana e submontana apresenta valores de densidade e altura intermediários entre os verificados nas duas formações adjacentes. Neste trecho de floresta, que apresentou elevada similaridade florística tanto com as comunidades montanas quanto com as submontanas, foram registrados os maiores valores de riqueza e diversidade de espécies, demonstrando seu caráter transicional. A sua estrutura fitossociológica apresenta maior semelhança com os patamares inferiores.

A FOD Submontana típica também apresentou grande semelhança estrutural entre os patamares onde ocorreu, sendo caracterizada pelo seu porte elevado, densidade relativamente baixa e grande heterogeneidade florística, representada pelas elevadas diversidade e riqueza de espécies.

De uma maneira geral as espécies que caracterizam a estrutura da formação montana, considerando todas as subformações detectadas, são *Ocotea catharinensis*, *Cinnamomum* cf. *hatschbachii*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Guatteria australis*, *Guapira opposita*, *Cordia concolor*, *Ilex paraguariensis*, *Ocotea corymbosa*, *Mollinedia argyrogyna* e *Pouteria torta*. Como espécies indicadoras de maior importância para esta formação destacam-se *O. corymbosa*, *C.* cf. *hatschbachii*, *Euplassa cantareirae*, *I. paraguariensis* e *Sloanea lasiocoma*, entre outras.

Na comunidade de transição o grupo de espécies que se destaca com maior importância fitossociológica é composto por *Nectandra membranacea*, *Heisteria silvianii*, *Cryptocarya aschersoniana*, *Ocotea catharinensis*, *Guatteria australis*, *Calyptranthes grandifolia*, *Cecropia pachystachya*, *Myrcia richardiana*, *Aspidosperma pyricollum* e *Casearia sylvestris*.

A formação submontana tem sua estrutura predominantemente caracterizada por *Sloanea guianensis*, *Nectandra membranacea*, *Virola bicuhyba*, *Aspidosperma pyricollum*, *Marlierea silvatica*, *Calyptranthes grandifolia*, *Calyptranthes lucida*, *Protium kleinii*, *Ocotea elegans* e *Eugenia cereja*. As indicadoras de maior importância nesta formação são *Pterocarpus violaceus*, *Rollinia sericea*, *Miconia cinnamomifolia*, *Eugenia multicostata* e *Pausandra morisiana*, entre outras.

5.4 RECOMENDAÇÕES

A combinação das diferentes análises utilizadas na detecção de fitotipias ao longo do gradiente mostrou-se eficiente, trazendo resultados claros para a área estudada, fato que permite recomendar este procedimento para estudos análogos.

No que se refere ao cálculo da suficiência amostral, deve ser ressaltada a importância de se utilizar métodos adicionais à curva espécies-área, em especial para se estimar a abrangência da variabilidade estrutural, utilizando-se de estatísticas descritivas como coeficiente de variação e erros de amostragem, a exemplo do que foi realizado no presente estudo.

Na avaliação da estrutura vertical, a análise combinada dos diagramas de distribuições de fustes e da área basal por classes de altura permite importantes inferências na detecção dos estratos florestais, sendo também recomendável para estudos em comunidades florestais.

Por fim, no caso específico das populações de *Euterpe edulis* existentes na região da Serra da Prata, recomenda-se uma intensificação na fiscalização combinada à realização de atividades educativas e de conscientização, visando reduzir seu extrativismo predatório, de forma a garantir a conservação desta espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, O. T. de. **Comparação entre os métodos de quadrantes e de parcelas na caracterização da composição florística e fitossociológica de um trecho de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual “Carlos Botelho” – São Miguel Arcanjo – São Paulo**. Piracicaba, 2003. 120 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- AIBA, S.; KITAYAMA, K. Structure, composition and species diversity in an altitude-substrate matrix of rain forest tree communities on Mount Kinabalu, Borneo. **Plant Ecology**, v.140, n. 2, p.139-157, fev. 1999.
- AMADO, E. F.; NEGRELLE, R. R. B. Fitodiversidade em uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana no estado do Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49., 1998, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Botânica do Brasil, 1998. p. 399. Resumo.
- ANGULO, R. J. **Geologia da planície costeira do estado do Paraná**. São Paulo, 1992. 334 p. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- ARAÚJO, F. S. de, MARTINS, F. R., SHEPHERD, G. J. Variações Estruturais e Florísticas do Carrasco no Planalto da Ibiapaba, Estado do Ceará. **Rev. Brasil. Biol.**, São Carlos, v. 59, n. 4, p. 663-678, nov. 1999.
- ARCE, J. E. *et al.* **Florexel - Funções Florestais desenvolvidas para o Microsoft Excel v.1.0.31 (beta)**. Curitiba: Centro de Ciências Florestais e da Madeira – CCFM, Universidade Federal do Paraná. 2000. Software de distribuição restrita.
- ATHAYDE, S. F. de. **Composição florística e estrutura fitossociológica em quatro estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana como subsídio ao manejo ambiental – Guaraqueçaba – PR**. Curitiba, 1997. 163 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- AUERBACH, M.; SHMIDA, A. Vegetation change along an altitudinal gradient on Mt Hermon, Israel – No evidence for discrete communities. **Journal of Ecology**, v. 81, n. 1, p. 25-33. 1993.
- BIGARELLA, J. J., SALAMUNI, R., PINTO, V. M. (eds.). Geologia do Pré-Devoniano e intrusivas subseqüentes da porção oriental do estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, v. 23. 1967.
- BIGARELLA, J. J. **A Serra do Mar e a porção oriental do estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional: contribuição à geografia, geologia e ecologia regional**. Curitiba: SEPL/ADEA, 1978. 248 p.

BLUM, C. T.; SANTOS, E. P. dos; HOFFMANN, P.; SOCHER, L. G. Análise florística e estrutural de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana no Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, PR. In: EVENTO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – EVINCI, 10., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2002. p.127. Resumo.

BLUM, C. T. **Técnicas de ascensão e deslocamento vertical em árvores** – Minicurso experimental. Curitiba: Sociedade Chauá, 2005. 13 p. Apostila não publicada.

BORÉM, R. A. T., OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma toposseqüência alterada de Mata Atlântica, no município de Silva Jardim - RJ, BRASIL. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 727-742. 2002.

CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA-FILHO, A. T. de; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M. A. L.; VILELA, E. A.; MARQUES, J. J. G. de S. M.; CARVALHO, W. A. C. Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma Floresta Ombrófila Alto-Montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta bot. bras.**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 91-109. 2005.

CORDANI, U. G., GIRARDI, V. A. V. Geologia da folha de Morretes. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, v. 26, p. 1-40. 1967.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1974. 149 p.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2ed. New York: The New York Botanical Garden, 1988.

CURCIO, G. R.; RACHWAL, M. F. G.; SILVA, G. M.; GIAROLA, N. F. B.; CARRILHO, B. F.; COMIN, J. J. Caracterização e distribuição dos solos da Serra do Mar (porção sul de tombamento – PR). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 23., 1991, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991, p. 264.

CURCIO, G. R. **Caracterização e gênese de Podzólicos Vermelho-Amarelos e Cambissolos da porção sul da Serra do Mar – PR**. Curitiba, 1992. 166 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

CURCIO, G. R. A fragilidade ambiental sob o ponto de vista pedológico. In: CURSO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1994, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1994, p. 5.

DAMASCENO JR., G. A. **Estudo florístico e fitossociológico de um gradiente altitudinal no planalto residual do Urucum – Mato Grosso do Sul – Brasil**. Campinas, 2005. 153 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

DUARTE, A. R. **Espécies de Myrtaceae de uma parcela permanente de Floresta Ombrófila Densa Baixo-Montana no Parque Estadual Carlos Botelho, município de Sete Barras – SP**. Piracicaba, 2003. 77 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná – Tomo I**. Curitiba: EMBRAPA – SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. 414 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de produção da informação, Rio de Janeiro: CNPS, 1999. 412 p.

FIORI, A. P.; NUNES, F. G. Áreas de risco e dinâmica geoambiental das encostas da Serra do Mar – Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, n. 53, p. 45-58. 2003.

GUAPYASSÚ, M. dos S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Montana, Morretes – Paraná**. Curitiba, 1994. 165 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M. Erosão dos solos. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (org.). **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 392 p.

GUILHERME, F. A. G.; MORELLATO, L. P. C.; ASSIS, M. A. Horizontal and vertical tree community structure in a lowland Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. **Rev. Bras. Bot.**, São Paulo, v. 27, n. 4, p. 725-737, out.-dez. 2004.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira** (Série Manuais Técnicos em Geociências – Número 1). Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1992. 92 p.

IBGE. Diretoria de Geociências. **Folha SG.22-X-D-V-2-NO – MI-2858-2-NO – Alexandra, PR. Região Sul do Brasil**. Rio de Janeiro, 1998a. 1 carta: color. Escala 1:25.000.

IBGE. Diretoria de Geociências. **Folha SG.22-X-D-V-2-NO – MI-2858-2-SO – Serra da Prata, PR. Região Sul do Brasil**. Rio de Janeiro, 1998b. 1 carta: color. Escala 1:25.000.

INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. **Projeto Madeira do Paraná**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1984. 260 p.

IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina: Instituto Agrônômico do Estado do Paraná, 1978. 41 p.

IAPAR. Velocidade e Direção Predominante dos Ventos no Estado do Paraná. **Boletim Técnico do Instituto Agrônômico do Estado do Paraná**, Londrina, n. 26, 55 p. 1989.

IPARDES. **Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba**. Curitiba: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, 1990. 257 p.

IPARDES. **Diagnóstico Físico Ambiental da Serra do Mar – Área Sul**. Curitiba: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, 1991. 107 p.

IVANAUSKAS, N. M. **Caracterização florística e fisionômica da Floresta Atlântica sobre a formação Pariquera-Açu, na zona da Morraria Costeira do estado de São Paulo**. Campinas, 1997. 217 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

JASTER, C. B. **Análise estrutural de algumas comunidades florestais no litoral do estado do Paraná, na área de domínio da Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica**. Göttingen, Alemanha, 1995. 116 p. Dissertação (Forstwissenschaftlicher Fachbereich) - Institut für Waldbau – Abteilung II - Tropen und Subtropen, Universidade Georg-August de Göttingen.

JASTER, C. B. Considerações sobre o emprego da curva espécies-área em levantamentos fitossociológicos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 227. Resumo.

JASTER, C. B. **A Estrutura como indicadora do nível de desenvolvimento sucessional de comunidades arbóreas da restinga – uma proposta metodológica**. Curitiba, 2002. 198 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, n. 31., 164 p. 1979.

KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do vale do Itajaí (Continuação). **Sellowia**, Itajaí, n. 32., 389 p., 1980.

KOEHLER, A. **Floresta Ombrófila Densa Altomontana: aspectos florísticos e estruturais do componente arbóreo em diferentes trechos da Serra do Mar, PR**. Curitiba, 2001. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. Eschborn: Dt. Ges. Für Techn. Zusammenarbeit (GTZ). Rossdorf: TZ – Ver.-Ges., 1990. 343 p.

LANGE, M. B. R. Programa Guaraqueçaba – Seis anos de atuação da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem (SPVS) na Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1. 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: IAP/UNILIVRE/Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 1997, v. 2. 911 p.

LEITE, P. & KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil: região Sul**. v. 2. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990. p. 113-150.

LEMONS, R. C.; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3ª. ed. Campinas: SBCS, 1996. 84 p.

LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M; PERALTA, R.; HARTSHORN, G. S. Tropical forest structure and composition on a large-scale altitudinal gradient in Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 84, n. 2, p. 137-152. 1996.

LONGHI, S. J. **Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo – RS**. Curitiba, 1997. 198 p. Tese. (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

LOPES, O. F. Nota preliminar sobre a geologia da Serra da Prata – Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, v. 36, p. 65-68. 1985.

LOPES, O. F. Zoneamento metamórfico da Formação Rio das Cobras do Pré-Cambriano do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Geologia, 1987a, v. 1, p. 303-312.

LOPES, O. F. O Granito Sin-Tectônico Cubatãozinho: petrogênese e evolução Geológica. In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Geologia, 1987d, v. 1, p. 390-398.

MAACK, R. Breves notícias sobre a geologia dos estados do Paraná e Santa Catarina. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 2, p. 63-154. 1947.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 2ª.ed. Curitiba: BADEP/UFPR/IBPT, 1981.

MMA. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Conservation International do Brasil; Fundação SOS Mata Atlântica; Fundação Biodiversitas; Instituto de Pesquisas Ecológicas; Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD/ Instituto Estadual de Florestas-MG. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40 p.

MAGURRAN, A. E. **Diversidad ecológica e su medición**. Barcelona: Vedral, 1989.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1993. 246 p.

MARTINS, V. S., SILVA, N. R. S., SOUZA, A. L., MEIRA NETO, J. A. A. Distribuição de espécies arbóreas em um gradiente topográfico de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 64, p. 172-181. 2003.

MBG – Missouri Botanical Garden's. **W³ TROPICOS – VAST (Vascular Tropicos) Nomenclatural database, release (rev. 1.5)**. Disponível em <<http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>> Acesso em: 29 nov. 2005.

MELO, M. M. R. F. de. **Demografia de árvores em Floresta Pluvial Tropical Atlântica, Ilha do Cardoso, SP, Brasil**. São Paulo, 2000. 155 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

MONTANA, C.; VALIENTE-BANUET, A. Floristic and life-form diversity along an altitudinal gradient in an intertropical semiarid Mexican region. **Southwestern Naturalist**, v. 43, n. 1, p. 25-39, mar. 1998.

MONTEIRO, E. A., FISCH, S. T. V. Estrutura e padrão espacial das populações de *Bactris setosa* Mart e *B. hatschbachii* Noblick ex a. Hend (Arecaceae) em um gradiente altitudinal, Ubatuba (SP). **Biota Neotropica**, v. 5, n. 2., p.1-7. 2005. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br>> Acesso em 25 nov. 2005.

MORI, A. S.; BOOM, B. Ecological importance of Myrtaceae in an eastern Brazilian wet forest. **Biotropica**, Washington, v.15, p.68-70. 1983.

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

NIMER, E. Clima. In: IBGE. **Geografia do Brasil: região Sul**. v. 2. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990. p. 152-187.

ODLAND, A.; BIRKS, H J. B. The altitudinal gradient of vascular plant richness in Aurland, western Norway. **Ecography**, Copenhagen, v. 22, n. 5, p. 548-566. out. 1999.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., 1988. 434p.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: Edição dos autores, 1997, 316 p.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1978. 180 p.

PIRES, P. T. L.; ZILLI, A. L.; BLUM, C. T. (Coord.). **Atlas da Floresta Atlântica no Paraná – Área de abrangência do Programa Proteção da Floresta Atlântica**. Curitiba: SEMA/Programa Proteção da Floresta Atlântica – Pró-Atlântica, 2005. 104 p.

PORTELA FILHO, C. V.; FERREIRA, F. J. F.; SALAMUNI, E.; BAHNIUK, J. Comparação entre granitóides de parte da Serra do Mar no estado do Paraná através da aerogamaespectrometria. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF THE BRAZILIAN GEOPHYSICAL SOCIETY, 7., 2001, Salvador. **Anais...** Salvador: Brazilian Geophysical Society, 2001.

PORTES, M. C. G. de O. **Deposição de serapilheira e decomposição foliar em Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Morro Anhangava, Serra da Baitaca, Quatro Barras – PR.** Curitiba, 1998, 90 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

PROCTOR, J.; LEE, Y. F.; LANGLEY, A. M.; MUNRO, W. R. C.; NELSON, T. Ecological studies on Gunung Silam, a small ultrabasic mountain in Sabah, Malaysia. **Journal of Ecology**, v. 76, p. 320-340. 1988.

RAIJ, B. van. **Avaliação da fertilidade do solo.** Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato: Instituto Internacional da Potassa, 1981. 142 p.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza:** Um livro-texto em ecologia básica. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1996. 470 p.

ROCHA, M. do R. L. **Caracterização fitossociológica e pedológica de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Parque Estadual Pico do Marumbi – Morretes, PR.** Curitiba, 1999. 81 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

RODERJAN, C. V. **O gradiente da Floresta Ombrófila Densa no Morro do Anhangava, Quatro Barras, PR – Aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos.** Curitiba, 1994. 119 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, Y. S. Macrozoneamento Florístico da Área de Proteção Ambiental APA - Guaraqueçaba. **FUPEF Série Técnica.** 15, n. 1, p. 1-53. 1988.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S. & HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Revista Ciência & Ambiente**, v. 24, p. 75-92. 2002.

RODRIGUES, R. R.; SHEPHERD, G. J. Análise da variação estrutural e fisionômica da vegetação e características edáficas, num gradiente altitudinal na Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. (org.). **História natural da Serra do Japi:** ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Campinas: Editora da UNICAMP/FAPESP, 1992. p. 64-96.

ROSSI, M., PFEIFER, R. M. Remoção de material erodido dos solos de pequenas bacias hidrográficas no Parque Estadual da Serra do Mar em Cubatão (SP). **Bragantia**, Campinas, v. 58, n. 1, p. 141-156. 1999.

ROSSI, M.; COELHO, M. R.; CARVALHO, A. P. de; CURCIO, G. R.; ALMEIDA, J. A. de; BOGNOLA, I. A. Descrição de perfis. In: CURCIO, G. R. *et al.* **Reunião de classificação, correlação e aplicação de levantamentos de solos**, 6., 2000, Colombo: EMBRAPA Florestas/ Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos/ Campinas: IAC. p. 17-123.

SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, A.; LÓPEZ-MATA, L. Clasificación y ordenación de la vegetación del norte de la Sierra Nevada, a lo largo de un gradiente altitudinal. **Anales del Instituto de Biología**, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica, v. 74, n. 1, p. 47-71. 2003.

SCHORN, L. A. **Levantamento florístico e análise estrutural em três unidades edáficas em uma Floresta Ombrófila Densa Montana no estado do Paraná**. Curitiba, 1992. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SCHMIDLIN, D. **Utilização de técnicas de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas para atualização e geração do mapa compilado de solos da Área de Proteção Ambiental – APA de Guaratuba (PR)**. Curitiba, 1998. 111 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

SEMA. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139p.

SIEDLECKI, K. N.; PORTES, M. C. De O.; CIELO FILHO, R. Proposta de adequação dos limites do Parque Nacional Saint Hilaire/Lange (Serra da Prata) – Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO DE ÁREAS PROTEGIDAS – Conservação no Âmbito do Cone Sul, 2., 2003, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Universidade Católica de Pelotas, 2003.

SIGA JR., O.; BASEI, M. A. S.; MACHIAVELLI, A. Evolução geotectônica da porção NE de Santa Catarina e SE do Paraná, com base em interpretações geocronológicas. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 23, n. 3, p. 215-223. 1993.

SILVA, F. C. **Composição florística e estrutura fitossociológica da floresta tropical ombrófila da encosta atlântica no município de Morretes – Estado do Paraná**. Curitiba, 1985, 95 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. **Meteorologia e climatologia florestal**. Curitiba: Edição dos autores, 2004. 195 p.

SOCHER, L. G.; HOFFMANN, P. M.; SANTOS, E. P. dos. Avaliação fitossociológica de uma Floresta Ombrófila Densa Altomontana no Morro dos Perdidos, Serra de Araçatuba, Guaratuba, PR. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 229. Resumo.

SPURR, S. H.; BARNES, B. V. **Forest ecology**. 2ª.ed. New York: The Ronald Press Company, 1973. 571 p.

SRUATEK, M.; KOLBEK, J. Vegetation structure along the altitudinal gradient at the treeline of Mount Paektu, North Korea. **Ecological Research**, v. 9, n. 3, p. 303-310. 1994.

STRUMINSKI, E. **Parque Estadual Pico do Marumbi**. Curitiba: Editora UFPR, 2001. 185p.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma Floresta Tropical Montana após corte e queima (São Paulo – Brasil). **Rev. Brasil. Biol.**, São Carlos, v. 59, n. 2, p. 239-250. 1999.

VALLS, J. F. M. A preservação da biodiversidade e as novas tecnologias. **Tópicos Atuais em Botânica** – Palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil/ EMBRAPA – Recursos Genéticos e Biotecnológicos – Cenargen, 2000. 397p.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica**: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 117p.

VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação neotropical. **Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL** – Série Vegetação, Salvador, n. 1, 80 p. 1982.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. & LIMA, J. C. **Classificação da Vegetação Brasileira adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123 p.

VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L. Deposição de nutrientes através da queda da serapilheira em dois remanescentes de Floresta Ombrófila Densa em Blumenau – SC. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v. 2, n. 2-3, p. 41-55, 2000.

WETTSTEIN, R. R. V. **Aspectos da vegetação do Sul do Brasil**. São Paulo: Edgard Blücher, 1970. 126 p.

WHITTAKER, R. H. Gradient analysis of vegetation. **Biol. Rev.**, Cambridge, v. 49, p. 207-264. 1967.

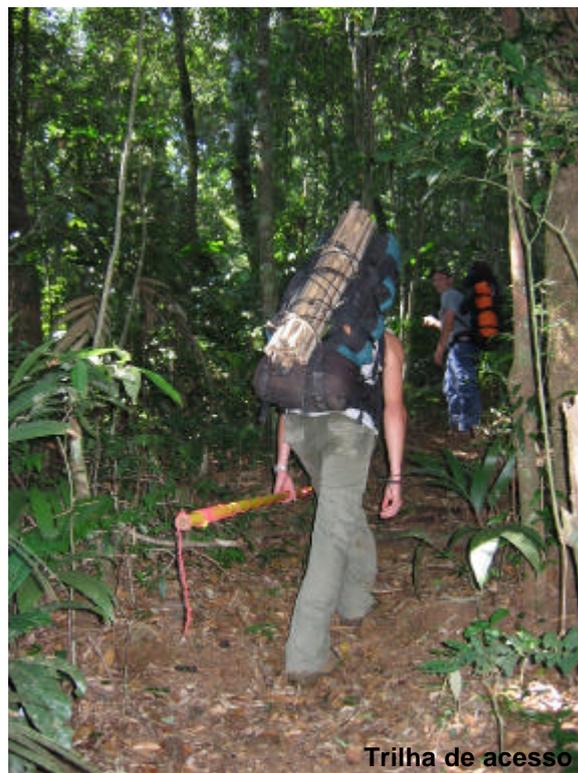
WHITTAKER, R. H. (ed). Ordination of plant communities. The Hage-Boston-London. Dr. W. Junk Publishers, 1982. 388 p.

ANEXOS

ANEXO 1 – Aspectos da área em estudo e da logística empregada nos levantamentos.



Estrada de acesso



Trilha de acesso



Instalação de amostra



Registro de dados



Escalada para coleta



Coleta de ramos



Levantamento de dados



Acampamento 03



Acampamento 01



Acampamento 02

ANEXO 2 – Horizontes, espessura, cor e profundidade de coleta das amostras de solo.

Pisos/ Horizontes	Espessura (cm)	Código da Cor	Contato	Coleta	Cor
1100 m s.n.m.					
HA	0-30	10YR 4/3		0-20	Bruno
HB	30-50	10YR 4/4	saprolítico	30-50	Bruno-amarelado escuro
1000 m s.n.m.					
HA	0-20	10YR 2/2	lítico	0-20	Bruno muito escuro
900 m s.n.m.					
HA	0-25	10YR 3/2		0-20	Bruno-acinzentado muito escuro
HB1	25-65	10YR 4/6		30-50	Bruno-amarelado escuro
HB2	65-85	10YR 5/8			Bruno-amarelado
800 m s.n.m.					
HA	0-18	10YR 3/3		0-18	Bruno escuro
HB1	18-65	10YR 4/6		30-50	Bruno-amarelado escuro
HB2	65-100+	10YR 5/6			Bruno-amarelado
700 m s.n.m.					
HA	0-15	10YR 4/4		0-15	Bruno-amarelado escuro
HB	15-50	10YR 5/6	lítico	30-50	Bruno-amarelado
600 m s.n.m.					
HA	0-20	10YR 3/4		0-20	Bruno-amarelado escuro
HB	20-65	10YR 4/6		30-50	Bruno-amarelado escuro
500 m s.n.m.					
HA	0-15	10YR 4/4		0-15	Bruno-amarelado escuro
HB	15-100+	10YR 5/6		30-50	Bruno-amarelado
400 m s.n.m.					
HA	0-15	10YR 4/4		0-15	Bruno-amarelado escuro
HB	15-100+	10YR 4,5/6		30-50	Bruno-amarelado escuro/ Bruno- amarelado

ANEXO 3 – Relação das espécies vegetais coletadas férteis.

Espécie	Família	Código coleta	Coletor número	Destino
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	Annonaceae	B8-20	CTB 217	EFC/MBM
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	Apocynaceae	F7-09	CTB 213	EFC/MBM
<i>Ilex microdonta</i> Reissek	Aquifoliaceae	A7-07	CTB 224	EFC/MBM
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Aquifoliaceae	A4-01	CTB 223	EFC/MBM
<i>Geonoma gamiova</i> Barb. Rodr.	Arecaceae	E4-34	CTB 192	EFC/MBM
<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Arecaceae	E1-28	CTB 183	EFC/MBM
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	Caesalpiniaceae	F6-01	CTB 240	EFC/MBM
<i>Maytenus</i> sp. 01	Celastraceae	F6-02	CTB 172	EFC/MBM
<i>Buchenavia kleinii</i> Exell	Combretaceae	E3-14	CTB 239	EFC/MBM
<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	Elaeocarpaceae	F5-08	CTB 173	EFC/MBM
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Elaeocarpaceae	F10-19	CTB 242	EFC/MBM
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart	Fabaceae	F3-02	CTB 170	EFC/MBM
<i>Casearia paranaensis</i> Sleumer	Flacourtiaceae	B5-04	CTB 231	EFC/MBM
<i>Cinnamomum</i> cf. <i>hatschbachii</i> Vattimo	Lauraceae	C2-22	CTB 238	EFC/MBM
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & C. Mart.	Lauraceae	E7-10	CTB 205	EFC/MBM
<i>Ocotea elegans</i> Mez	Lauraceae	B8-27	CTB 234	EFC/MBM
<i>Ocotea</i> sp. 01	Lauraceae	D1-15	CTB 201	EFC/MBM
<i>Leandra dasytricha</i> (A. Gray) Cogn.	Melastomataceae	F3-06	CTB 169	UPCB/MBM
<i>Leandra dasytricha</i> (A. Gray) Cogn.	Melastomataceae	F7-14	CTB 212	UPCB/MBM
<i>Leandra laevigata</i> (Triana) Cogn.	Melastomataceae	A10-09	CTB 229	UPCB/MBM
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	A9-02	CTB 225	UPCB/MBM
<i>Miconia valtherii</i> Naudin	Melastomataceae	H3-06	CTB 200	UPCB/MBM
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	E5-34	CTB 193	EFC/MBM
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	Meliaceae	F1-15	CTB 178	EFC/MBM
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	Meliaceae	E9-37	CTB 203	EFC/MBM

Espécie	Família	Código coleta	Coletor número	Destino
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	Meliaceae	A9-03	CTB 227	EFC/MBM
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Mimosaceae	E1-06	CTB 186	EFC/MBM
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Monimiaceae	F6-06	CTB 174	EFC/MBM
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	Monimiaceae	E9-08	CTB 204	EFC/MBM
<i>Cybianthus brasiliensis</i> (Mez) G. Agostini	Myrsinaceae	F8-18	CTB 241	EFC/MBM
<i>Calyptanthes grandifolia</i> O. Berg	Myrtaceae	E5-07	CTB 188	BHCB
<i>Calyptanthes grandifolia</i> O. Berg	Myrtaceae	H1-14	CTB 221	BHCB
<i>Eugenia cereja</i> D. Legrand	Myrtaceae	G7-12	CTB 220	BHCB
<i>Eugenia stigmatosa</i> DC.	Myrtaceae	B2-26	CTB 218	BHCB
<i>Marlierea reitzii</i> D. Legrand	Myrtaceae	B5-03	CTB 219	BHCB
<i>Myrceugenia ovalifolia</i> (O. Berg) Landrum	Myrtaceae	A7-05	CTB 215	BHCB
<i>Myrcia richardiana</i> (O. Berg) Kiaersk.	Myrtaceae	A2-13	CTB 214	BHCB
<i>Myrcia richardiana</i> (O. Berg) Kiaersk.	Myrtaceae	A8-06	CTB 216	BHCB
<i>Neomitranthes warmingiana</i> (Kiaersk.) Mattos	Myrtaceae	B10-24	CTB 235	BHCB
<i>Roupala consimilis</i> Mez	Proteaceae	E5-10	CTB 189	EFC/MBM
<i>Roupala consimilis</i> Mez	Proteaceae	E7-09	CTB 206	EFC/MBM
<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) Dietrich	Rosaceae	B3-09	CTB 230	EFC/MBM
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Rubiaceae	A1-11	CTB 226	EFC/MBM
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Rubiaceae	B6-04	CTB 233	EFC/MBM
<i>Faramea</i> sp. 01	Rubiaceae	A9-08	CTB 228	EFC/MBM
<i>Faramea</i> sp. 01	Rubiaceae	B1-43	CTB 236	EFC/MBM
<i>Faramea</i> sp. 02	Rubiaceae	H3-19	CTB 197	EFC/MBM
<i>Psychotria chaenotricha</i> DC.	Rubiaceae	H2-29	CTB 199	EFC/MBM
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.	Rubiaceae	E1-23	CTB 185	EFC/MBM
<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra	Rubiaceae	F8-15	CTB 210	EFC/MBM
<i>Psychotria suterella</i> Müll. Arg.	Rubiaceae	H9-26	CTB 195	EFC/MBM
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Rubiaceae	F8-04	CTB 211	EFC/MBM
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Rutaceae	C1-11	CTB 237	EFC/MBM
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	A2-01	CTB 222	EFC/MBM
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	B5-05	CTB 232	EFC/MBM
<i>Aureliana fasciculata</i> (Vell.) Sendtn.	Solanaceae	F2-06	CTB 176	EFC/MBM
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	F8-28	CTB 208	EFC/MBM

NOTA: CTB – Christopher Thomas Blum; EFC – Herbário da Escola de Florestas de Curitiba - UFPR; MBM – Museu Botânico Municipal; UPCB – Herbário do Departamento de Botânica da UFPR; BHCB – Herbário do Departamento de Botânica da UFMG

ANEXO 4 – Resultados dos testes de homogeneidade da variância realizados através do programa STATGRAPHICS Plus.

- DIÂMETRO MÉDIO

Cochran's C test: 0,220746

P-Value = 0,449099

Bartlett's test: 1,10283

P-Value = 0,453695

Since the smaller of the P-values is **greater** than or equal to 0,05, there **is not a statistically significant difference** (95,0%)

- DIÂMETRO DOMINANTE

Cochran's C test: 0,195986

P-Value = 0,849514

Bartlett's test: 1,11283

P-Value = 0,389479

Since the smaller of the P-values is **greater** than or equal to 0,05, there **is not a statistically significant difference** (95,0%)

- ALTURA MÉDIA

Cochran's C test: 0,313049

P-Value = 0,0245693

Bartlett's test: 1,50278

P-Value = 0,00020624

Since the smaller of the P-values is **less** than 0,05, there **is a statistically significant difference** (95,0%). This violates one of the important assumptions underlying the analysis of variance and will invalidate most of the standard statistical tests.

(após logaritmização – Logn+1)

Cochran's C test: 0,248123

P-Value = 0,206553

Bartlett's test: 1,16398

P-Value = 0,162187

Since the smaller of the P-values is **greater** than or equal to 0,05, there **is not a statistically significant difference** (95,0%)

- ALTURA DOMINANTE

Cochran's C test: 0,263401

P-Value = 0,129736

Bartlett's test: 1,31676

P-Value = 0,00812536

Since the smaller of the P-values is **less** than 0,05, there **is a statistically significant difference** (95,0%). This violates one of the important assumptions underlying the analysis of variance and will invalidate most of the standard statistical tests.

(após logaritmização – Logn+1)

Cochran's C test: 0,281328

P-Value = 0,0730732

Bartlett's test: 1,19601

P-Value = 0,0889767

Since the smaller of the P-values is **greater** than or equal to 0,05, there **is not a statistically significant difference** (95,0%)

- DENSIDADE

Cochran's C test: 0,250846

P-Value = 0,190433

Bartlett's test: 1,21862

P-Value = 0,0574422

Since the smaller of the P-values is **greater** than or equal to 0,05, there **is not a statistically significant difference** (95,0%)**- ÁREA BASAL**

Cochran's C test: 0,228687

P-Value = 0,361258

Bartlett's test: 1,18901

P-Value = 0,105044

Since the smaller of the P-values is **greater** than or equal to 0,05, there **is not a statistically significant difference** (95,0%)**- Nº. DE ESPÉCIES**

Cochran's C test: 0,191809

P-Value = 0,939975

Bartlett's test: 1,18729

P-Value = 0,105044

Since the smaller of the P-values is **greater** than or equal to 0,05, there **is not a statistically significant difference** (95,0%)**- ÍNDICE DE SHANNON (H')**

Cochran's C test: 0,248677

P-Value = 0,203178

Bartlett's test: 1,17968

P-Value = 0,121248

Since the smaller of the P-values is **greater** than or equal to 0,05, there **is not a statistically significant difference** (95,0%)**- COEFICIENTE DE MISTURA**

Cochran's C test: 0,209533

P-Value = 0,604124

Bartlett's test: 1,12376 P-Value = 0,326919

Since the smaller of the P-values is **greater** than or equal to 0,05, there **is not a statistically significant difference** (95,0%)**ANEXO 5 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos considerando todos os pisos altitudinais.**

FAMÍLIAS – Compartimento Arbóreo (DAP=10cm), todos os pisos.

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Myrtaceae	176,25	8,51	100,00	20,22	17,26	37,48	40,81
Lauraceae	132,50	10,05	100,00	15,20	20,39	35,58	38,92
Rubiaceae	65,63	1,37	100,00	7,53	2,77	10,30	13,63
Mortas	38,75	1,97	100,00	4,44	4,00	8,45	11,78
Annonaceae	35,00	1,19	87,50	4,01	2,41	6,43	9,34
Aquifoliaceae	23,13	1,79	62,50	2,65	3,63	6,28	8,36
Elaeocarpaceae	19,38	1,88	100,00	2,22	3,81	6,03	9,37
Nyctaginaceae	26,88	1,43	75,00	3,08	2,90	5,99	8,49
Euphorbiaceae	23,75	1,59	87,50	2,72	3,22	5,95	8,86
Sapotaceae	18,75	1,61	75,00	2,15	3,26	5,41	7,91
Meliaceae	17,50	1,62	62,50	2,01	3,29	5,30	7,38
Apocynaceae	14,38	1,42	75,00	1,65	2,88	4,53	7,03
Fabaceae	15,00	1,34	75,00	1,72	2,71	4,43	6,93
Sapindaceae	21,88	0,94	75,00	2,51	1,91	4,42	6,92
Proteaceae	14,38	1,11	62,50	1,65	2,24	3,89	5,97
Monimiaceae	24,38	0,50	87,50	2,80	1,01	3,81	6,73
Olacaceae	11,88	0,92	62,50	1,36	1,86	3,22	5,30
Moraceae	6,88	0,98	50,00	0,79	1,99	2,78	4,45
Araliaceae	6,88	0,85	62,50	0,79	1,72	2,51	4,60
Cyatheaceae	17,50	0,22	87,50	2,01	0,45	2,46	5,37
Burseraceae	10,63	0,60	50,00	1,22	1,21	2,43	4,10
Myristicaceae	6,25	0,76	62,50	0,72	1,54	2,26	4,34
Melastomataceae	11,25	0,45	87,50	1,29	0,91	2,20	5,12
Cecropiaceae	9,38	0,51	50,00	1,08	1,04	2,12	3,78
Mimosaceae	10,00	0,42	75,00	1,15	0,85	2,00	4,50
Myrsinaceae	10,63	0,36	87,50	1,22	0,73	1,95	4,86
Flacourtiaceae	8,13	0,49	62,50	0,93	1,00	1,93	4,01
Malpighiaceae	8,75	0,37	50,00	1,00	0,75	1,76	3,42
Celastraceae	8,13	0,40	50,00	0,93	0,81	1,75	3,41
Cunoniaceae	5,63	0,33	50,00	0,65	0,67	1,32	2,99
Ochnaceae	8,13	0,18	37,50	0,93	0,36	1,30	2,55
Rosaceae	5,00	0,34	50,00	0,57	0,69	1,27	2,93
Rutaceae	8,13	0,14	37,50	0,93	0,28	1,22	2,47
Lecythidaceae	2,50	0,38	50,00	0,29	0,76	1,05	2,72
Tiliaceae	1,25	0,44	25,00	0,14	0,89	1,03	1,86
Oleaceae	6,25	0,11	75,00	0,72	0,22	0,93	3,43

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Chrysobalanaceae	5,00	0,14	37,50	0,57	0,29	0,87	2,12
Icacinaeae	4,38	0,13	50,00	0,50	0,27	0,77	2,44
NI	3,75	0,16	37,50	0,43	0,31	0,74	1,99
Magnoliaceae	2,50	0,21	37,50	0,29	0,43	0,72	1,97
Symplocaceae	3,75	0,12	37,50	0,43	0,24	0,67	1,92
Combretaceae	1,25	0,25	25,00	0,14	0,51	0,66	1,49
Caesalpiniaceae	1,88	0,21	25,00	0,22	0,42	0,64	1,47
Clusiaceae	4,38	0,07	37,50	0,50	0,13	0,63	1,88
Quiinaceae	3,13	0,10	25,00	0,36	0,20	0,56	1,40
Sabiaceae	2,50	0,12	37,50	0,29	0,24	0,53	1,78
Asteraceae	2,50	0,07	37,50	0,29	0,14	0,43	1,68
Thymelaeaceae	1,25	0,05	25,00	0,14	0,10	0,24	1,08
Bignoniaceae	1,25	0,03	25,00	0,14	0,06	0,20	1,04
Theaceae	1,25	0,02	25,00	0,14	0,04	0,19	1,02
Verbenaceae	0,63	0,03	12,50	0,07	0,06	0,13	0,54
Clethraceae	0,63	0,03	12,50	0,07	0,05	0,13	0,54
Arecaceae	0,63	0,00	12,50	0,07	0,01	0,08	0,50
Erythroxylaceae	0,63	0,00	12,50	0,07	0,01	0,08	0,50
TOTAL	871,88	49,31	3000,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada ao nível de piso altitudinal, considerando 8 amostras de 2.000 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – Compartimento Arbustivo -Arbóreo (1=DAP=10cm), todos os pisos.

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Myrtaceae	1395,00	1,24	100,00	23,93	19,81	43,74	47,91
Rubiaceae	1135,00	1,23	100,00	19,47	19,54	39,01	43,18
Lauraceae	405,00	0,50	100,00	6,95	7,92	14,87	19,04
Arecaceae	385,00	0,50	100,00	6,60	8,05	14,65	18,82
Monimiaceae	255,00	0,41	87,50	4,37	6,47	10,85	14,49
Sapindaceae	175,00	0,25	87,50	3,00	3,96	6,96	10,60
Meliaceae	225,00	0,10	100,00	3,86	1,57	5,43	9,60
Nyctaginaceae	120,00	0,12	75,00	2,06	1,88	3,93	7,06
Annonaceae	90,00	0,16	62,50	1,54	2,59	4,13	6,73
Cyatheaceae	40,00	0,21	62,50	0,69	3,28	3,97	6,57
Euphorbiaceae	110,00	0,16	50,00	1,89	2,53	4,42	6,50
Morta	75,00	0,13	62,50	1,29	2,10	3,38	5,99
Melastomataceae	115,00	0,05	75,00	1,97	0,79	2,77	5,89
Fabaceae	100,00	0,06	75,00	1,72	0,88	2,59	5,72
Ochnaceae	80,00	0,07	62,50	1,37	1,15	2,53	5,13
Piperaceae	100,00	0,04	50,00	1,72	0,56	2,28	4,36
Moraceae	65,00	0,10	37,50	1,11	1,52	2,64	4,20
Elaeocarpaceae	50,00	0,07	50,00	0,86	1,18	2,04	4,12
Mimosaceae	60,00	0,09	37,50	1,03	1,36	2,39	3,95
Aquifoliaceae	65,00	0,04	50,00	1,11	0,68	1,80	3,88
Clusiaceae	60,00	0,05	37,50	1,03	0,87	1,90	3,47
Myrsinaceae	30,00	0,02	62,50	0,51	0,25	0,76	3,37
Sapotaceae	50,00	0,02	50,00	0,86	0,33	1,19	3,27
Proteaceae	55,00	0,05	37,50	0,94	0,73	1,67	3,23
Solanaceae	45,00	0,02	50,00	0,77	0,31	1,08	3,17
Symplocaceae	30,00	0,05	37,50	0,51	0,88	1,39	2,95
Flacourtiaceae	30,00	0,05	37,50	0,51	0,83	1,34	2,90
Rutaceae	50,00	0,06	25,00	0,86	0,93	1,79	2,83
Icacinaeae	35,00	0,03	37,50	0,60	0,56	1,16	2,72
Apocynaceae	20,00	0,04	37,50	0,34	0,70	1,04	2,60
Oleaceae	30,00	0,03	37,50	0,51	0,52	1,04	2,60
Quiinaceae	40,00	0,01	37,50	0,69	0,19	0,87	2,44

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Thymelaeaceae	20,00	0,02	37,50	0,34	0,37	0,71	2,27
Sabiaceae	25,00	0,01	37,50	0,43	0,23	0,66	2,22
Celastraceae	15,00	0,01	37,50	0,26	0,19	0,45	2,01
Rosaceae	40,00	0,04	12,50	0,69	0,67	1,36	1,88
Burseraceae	15,00	0,03	25,00	0,26	0,46	0,71	1,76
Canellaceae	10,00	0,03	25,00	0,17	0,42	0,60	1,64
Bignoniaceae	15,00	0,01	25,00	0,26	0,15	0,41	1,45
Myristicaceae	10,00	0,01	25,00	0,17	0,16	0,33	1,38
Araliaceae	10,00	0,01	25,00	0,17	0,09	0,26	1,30
Chrysobalanaceae	10,00	0,01	25,00	0,17	0,08	0,26	1,30
Erythroxylaceae	20,00	0,03	12,50	0,34	0,42	0,76	1,28
Asteraceae	10,00	0,00	25,00	0,17	0,05	0,22	1,26
Lecythidaceae	15,00	0,03	12,50	0,26	0,47	0,72	1,25
Caesalpiniaceae	10,00	0,00	25,00	0,17	0,03	0,20	1,24
Loganiaceae	10,00	0,00	25,00	0,17	0,02	0,19	1,24
Winteraceae	10,00	0,02	12,50	0,17	0,39	0,57	1,09
Olacaceae	15,00	0,01	12,50	0,26	0,16	0,42	0,94
Boraginaceae	5,00	0,02	12,50	0,09	0,25	0,33	0,85
Magnoliaceae	15,00	0,00	12,50	0,26	0,04	0,30	0,82
Theaceae	10,00	0,01	12,50	0,17	0,12	0,30	0,82
Cecropiaceae	5,00	0,01	12,50	0,09	0,15	0,24	0,76
Cunoniaceae	5,00	0,01	12,50	0,09	0,10	0,18	0,71
Malpighiaceae	5,00	0,00	12,50	0,09	0,03	0,12	0,64
NI	5,00	0,00	12,50	0,09	0,03	0,11	0,64
TOTAL	5830,00	6,27	2400,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada ao nível de piso altitudinal, considerando 8 amostras de 250 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

ESPÉCIES – Compartimento Arbóreo (DAP=10cm), todos os pisos.

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
Indivíduo morto	38,75	1,97	100,00	4,44	4,00	10,02
<i>Ocotea catharinensis</i>	18,75	2,10	62,50	2,15	4,26	7,40
<i>Guapira opposita</i>	26,88	1,43	75,00	3,08	2,90	7,17
<i>Nectandra membranacea</i>	9,38	2,06	75,00	1,08	4,18	6,44
<i>Cinnamomum cf. hatschbachii</i>	25,63	1,26	50,00	2,94	2,56	6,28
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	19,38	1,21	87,50	2,22	2,46	6,06
<i>Guatteria australis</i>	29,38	0,91	50,00	3,37	1,84	6,00
<i>Cabralea canjarana</i>	15,63	1,53	50,00	1,79	3,11	5,69
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	10,00	1,20	62,50	1,15	2,43	4,56
<i>Cordia concolor</i>	25,00	0,34	50,00	2,87	0,68	4,34
<i>Ilex paraguariensis</i>	11,25	1,04	37,50	1,29	2,10	3,98
<i>Eugenia brasiliensis</i>	13,75	0,75	50,00	1,58	1,52	3,88
<i>Sloanea guianensis</i>	10,00	0,85	62,50	1,15	1,72	3,85
<i>Sloanea lasiocoma</i>	7,50	1,00	50,00	0,86	2,03	3,68
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	17,50	0,42	50,00	2,01	0,85	3,64
<i>Schefflera angustissima</i>	6,88	0,85	62,50	0,79	1,72	3,50
<i>Ocotea elegans</i>	8,13	0,76	62,50	0,93	1,54	3,46
<i>Euplassa cantareirae</i>	6,25	0,92	50,00	0,72	1,87	3,38
<i>Ocotea corymbosa</i>	15,00	0,59	25,00	1,72	1,20	3,31
<i>Virola bicuhyba</i>	6,25	0,76	62,50	0,72	1,54	3,25
<i>Heisteria silvianii</i>	9,38	0,57	62,50	1,08	1,16	3,22
<i>Protium kleinii</i>	10,63	0,60	50,00	1,22	1,21	3,22
<i>Pouteria torta</i>	7,50	0,84	37,50	0,86	1,71	3,16
<i>Coussarea contracta</i>	11,88	0,18	87,50	1,36	0,36	3,10
<i>Alchornea triplinervia</i>	8,75	0,59	50,00	1,00	1,20	2,99
<i>Neomitranthes sp. 01</i>	6,88	0,46	75,00	0,79	0,93	2,90

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cyathea cf. phalerata</i>	10,63	0,14	87,50	1,22	0,28	2,88
<i>Calyptanthes pileata</i>	8,75	0,53	50,00	1,00	1,08	2,87
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	11,25	0,41	37,50	1,29	0,83	2,71
<i>Myrsine umbellata</i>	7,50	0,31	75,00	0,86	0,64	2,68
<i>Myrcia richardiana</i>	8,13	0,24	75,00	0,93	0,49	2,61
<i>Actinostemon</i> sp. 01	5,00	0,69	37,50	0,57	1,40	2,57
<i>Chrysophyllum viride</i>	5,00	0,58	50,00	0,57	1,17	2,53
<i>Cupania vernalis</i>	10,00	0,39	37,50	1,15	0,79	2,53
<i>Eugenia excelsa</i>	8,13	0,24	62,50	0,93	0,49	2,40
<i>Posoqueria latifolia</i>	8,13	0,23	62,50	0,93	0,47	2,39
<i>Myrceugenia seriatoramosa</i>	10,00	0,30	37,50	1,15	0,60	2,34
<i>Ocotea odorifera</i>	8,13	0,48	25,00	0,93	0,97	2,29
<i>Marlierea silvatica</i>	6,25	0,58	25,00	0,72	1,17	2,28
<i>Cecropia pachystachya</i>	7,50	0,30	50,00	0,86	0,61	2,26
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	8,13	0,36	37,50	0,93	0,72	2,24
<i>Eugenia cereja</i>	5,63	0,37	50,00	0,65	0,75	2,18
<i>Amaioua guianensis</i>	6,88	0,27	50,00	0,79	0,55	2,12
<i>Chionanthus filiformis</i>	6,25	0,11	75,00	0,72	0,22	2,12
<i>Prunus brasiliensis</i>	5,00	0,34	50,00	0,57	0,69	2,05
<i>Roupala consimilis</i>	6,25	0,13	62,50	0,72	0,27	1,97
<i>Maytenus</i> sp. 01	6,88	0,29	37,50	0,79	0,58	1,96
<i>Eugenia psidiiflora</i>	8,13	0,18	37,50	0,93	0,37	1,89
<i>Cinnamomum</i> sp. 01	7,50	0,20	37,50	0,86	0,41	1,86
<i>Cariniana estrellensis</i>	2,50	0,38	50,00	0,29	0,76	1,84
<i>Miconia pusilliflora</i>	5,63	0,09	62,50	0,65	0,18	1,81
<i>Calyptanthes lucida</i>	8,13	0,13	37,50	0,93	0,27	1,79
<i>Calyptanthes</i> aff. <i>grandifolia</i>	8,13	0,20	25,00	0,93	0,41	1,74
<i>Ficus organensis</i>	0,63	0,66	12,50	0,07	1,34	1,61
<i>Chrysophyllum</i> sp. 01	4,38	0,15	50,00	0,50	0,31	1,60
<i>Ouratea vaccinioides</i>	6,25	0,14	37,50	0,72	0,29	1,60
<i>Ocotea aciphylla</i>	5,63	0,17	37,50	0,65	0,35	1,59
<i>Myrcia pubipetala</i>	3,75	0,17	50,00	0,43	0,35	1,57
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	3,13	0,30	37,50	0,36	0,62	1,57
<i>Citronella paniculata</i>	4,38	0,13	50,00	0,50	0,27	1,56
<i>Rollinia sericea</i>	4,38	0,22	37,50	0,50	0,45	1,55
<i>Ilex dumosa</i>	3,75	0,25	37,50	0,43	0,51	1,53
<i>Nectandra</i> sp. 01	1,88	0,54	12,50	0,22	1,10	1,51
<i>Casearia sylvestris</i>	3,75	0,23	37,50	0,43	0,47	1,49
<i>Eugenia multicostata</i>	1,25	0,46	25,00	0,14	0,94	1,48
<i>Ormosia arborea</i>	2,50	0,29	37,50	0,29	0,60	1,47
<i>Myrceugenia ovalifolia</i>	3,75	0,12	50,00	0,43	0,25	1,47
<i>Luehea conwentsii</i>	1,25	0,44	25,00	0,14	0,89	1,42
<i>Myrcia tijuensis</i>	3,75	0,19	37,50	0,43	0,39	1,42
<i>Cryptocarya moschata</i>	3,13	0,23	37,50	0,36	0,46	1,41
<i>Lamanonia speciosa</i>	3,13	0,22	37,50	0,36	0,45	1,40
<i>Pterocarpus violaceus</i>	2,50	0,35	25,00	0,29	0,71	1,39
<i>Myrocarpus frondosus</i>	3,75	0,18	37,50	0,43	0,36	1,38
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	2,50	0,34	25,00	0,29	0,70	1,38
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	3,13	0,31	25,00	0,36	0,62	1,37
<i>Ilex theezans</i>	3,13	0,20	37,50	0,36	0,41	1,36
<i>Ilex microdonta</i>	3,75	0,25	25,00	0,43	0,51	1,33
<i>Bathysa meridionalis</i>	3,13	0,18	37,50	0,36	0,36	1,31
<i>Talauma ovata</i>	2,50	0,21	37,50	0,29	0,43	1,31
<i>Ocotea daphnifolia</i>	3,13	0,18	37,50	0,36	0,36	1,31
<i>Ocotea cf. martiana</i>	3,75	0,14	37,50	0,43	0,28	1,30
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	2,50	0,11	50,00	0,29	0,22	1,30
<i>Pausandra morisiana</i>	6,25	0,09	25,00	0,72	0,18	1,30

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Myrsine sp. 01</i>	3,13	0,04	50,00	0,36	0,09	1,24
<i>Garcinia gardneriana</i>	4,38	0,07	37,50	0,50	0,13	1,23
<i>Myrcia fallax</i>	3,75	0,09	37,50	0,43	0,19	1,21
<i>Mollinedia uleana</i>	4,38	0,06	37,50	0,50	0,12	1,21
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	5,63	0,08	25,00	0,65	0,16	1,20
<i>Myrtaceae 06</i>	0,63	0,46	12,50	0,07	0,93	1,19
<i>Allophylus semidentatus</i>	3,75	0,17	25,00	0,43	0,35	1,18
<i>Sorocea bonplandii</i>	3,75	0,07	37,50	0,43	0,15	1,17
<i>Eugenia pleurantha</i>	3,13	0,11	37,50	0,36	0,21	1,16
<i>Casearia paranaensis</i>	2,50	0,23	25,00	0,29	0,46	1,14
<i>Eugenia beaurepaireana</i>	1,88	0,26	25,00	0,22	0,52	1,13
<i>Matayba juglandifolia</i>	2,50	0,12	37,50	0,29	0,24	1,12
<i>Meliosma selowii</i>	2,50	0,12	37,50	0,29	0,24	1,12
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	3,13	0,05	37,50	0,36	0,10	1,05
<i>Buchenavia kleinii</i>	1,25	0,25	25,00	0,14	0,51	1,05
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1,88	0,21	25,00	0,22	0,44	1,05
<i>Copaifera trapezifolia</i>	1,88	0,21	25,00	0,22	0,42	1,03
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1,88	0,10	37,50	0,22	0,21	1,02
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	3,75	0,08	25,00	0,43	0,17	0,99
<i>Brosimum lactescens</i>	2,50	0,25	12,50	0,29	0,50	0,99
<i>Cupania oblongifolia</i>	2,50	0,04	37,50	0,29	0,09	0,97
<i>Alsophila sternbergii</i>	5,63	0,06	12,50	0,65	0,13	0,97
<i>Eugenia capitulifera</i>	2,50	0,04	37,50	0,29	0,08	0,96
<i>Quiina glaziovii</i>	3,13	0,10	25,00	0,36	0,20	0,96
<i>Hirtella hebeclada</i>	3,13	0,09	25,00	0,36	0,18	0,93
<i>Psychotria nuda</i>	3,75	0,05	25,00	0,43	0,10	0,93
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	3,75	0,14	12,50	0,43	0,29	0,92
<i>Psychotria sessilis</i>	3,13	0,08	25,00	0,36	0,16	0,91
<i>Sloanea garckeana</i>	1,88	0,03	37,50	0,22	0,07	0,88
<i>Myrtaceae 03</i>	3,13	0,16	12,50	0,36	0,32	0,87
<i>Myrceugenia miersiana</i>	1,88	0,03	37,50	0,22	0,05	0,86
<i>Myrcia cf. freyreissiana</i>	2,50	0,09	25,00	0,29	0,18	0,86
<i>Inga striata</i>	2,50	0,09	25,00	0,29	0,17	0,86
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	1,88	0,11	25,00	0,22	0,23	0,84
<i>Neomitranthes warmingiana</i>	1,88	0,10	25,00	0,22	0,20	0,81
<i>Machaerium cf. hatschbachii</i>	0,63	0,26	12,50	0,07	0,54	0,80
<i>Pithecelobium sp. 01</i>	2,50	0,06	25,00	0,29	0,11	0,79
<i>Matayba cristae</i>	2,50	0,04	25,00	0,29	0,08	0,76
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1,25	0,11	25,00	0,14	0,22	0,76
<i>Calyptranthes strigipes</i>	2,50	0,13	12,50	0,29	0,26	0,75
<i>Croton macrobothrys</i>	1,25	0,10	25,00	0,14	0,20	0,74
<i>Eugenia stigmatorosa</i>	2,50	0,03	25,00	0,29	0,06	0,74
<i>Eugenia pruinosa</i>	1,25	0,10	25,00	0,14	0,20	0,74
<i>Inga heterophylla</i>	1,88	0,06	25,00	0,22	0,13	0,74
<i>Neomitranthes glomerata</i>	1,25	0,10	25,00	0,14	0,19	0,73
<i>Licania tomentosa</i>	1,88	0,06	25,00	0,22	0,11	0,72
<i>Marlierea reitzii</i>	1,25	0,09	25,00	0,14	0,18	0,71
<i>Roupala meisneri</i>	1,88	0,05	25,00	0,22	0,10	0,71
<i>Piptocarpha cf. axillaris</i>	1,88	0,04	25,00	0,22	0,09	0,70
<i>Ouratea parviflora</i>	1,88	0,04	25,00	0,22	0,08	0,69
<i>Eugenia handroi</i>	1,88	0,03	25,00	0,22	0,06	0,67
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	1,88	0,03	25,00	0,22	0,06	0,67
<i>Calyptranthes cf. obovata</i>	2,50	0,09	12,50	0,29	0,18	0,66
<i>Eugenia melanogyna</i>	1,25	0,06	25,00	0,14	0,12	0,66
<i>Daphnopsis coriacea</i>	1,25	0,05	25,00	0,14	0,10	0,64
<i>Aniba firmula</i>	1,25	0,04	25,00	0,14	0,09	0,63
<i>Matayba cf. guianensis</i>	0,63	0,17	12,50	0,07	0,35	0,62

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Myrtaceae 01</i>	2,50	0,06	12,50	0,29	0,13	0,61
<i>Zollernia splendens</i>	1,25	0,04	25,00	0,14	0,08	0,61
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2,50	0,06	12,50	0,29	0,12	0,60
<i>Fabaceae 02</i>	0,63	0,15	12,50	0,07	0,31	0,58
<i>Cyathea sp. 01</i>	1,25	0,02	25,00	0,14	0,04	0,58
<i>Gordonia fruticosa</i>	1,25	0,02	25,00	0,14	0,04	0,58
<i>Myrcia sp. 01</i>	1,25	0,02	25,00	0,14	0,04	0,58
<i>Tibouchina pulchra</i>	1,88	0,04	12,50	0,22	0,09	0,50
<i>NI 03</i>	0,63	0,10	12,50	0,07	0,21	0,48
<i>Maytenus aquifolium</i>	0,63	0,10	12,50	0,07	0,21	0,48
<i>Inga marginata</i>	1,25	0,07	12,50	0,14	0,13	0,47
<i>Casearia obliqua</i>	1,88	0,03	12,50	0,22	0,06	0,47
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,63	0,10	12,50	0,07	0,20	0,47
<i>Inga sessilis</i>	0,63	0,10	12,50	0,07	0,20	0,47
<i>Myrtaceae 02</i>	1,88	0,03	12,50	0,22	0,05	0,46
<i>Symplocos laxiflora</i>	1,25	0,05	12,50	0,14	0,11	0,45
<i>Myrtaceae 05</i>	0,63	0,09	12,50	0,07	0,18	0,45
<i>Mollinedia schottiana</i>	1,88	0,02	12,50	0,22	0,04	0,45
<i>Aspidospermasp. 01</i>	0,63	0,08	12,50	0,07	0,16	0,43
<i>Ocotea sp. 01</i>	1,25	0,04	12,50	0,14	0,09	0,43
<i>Symplocos sp. 01</i>	1,25	0,04	12,50	0,14	0,08	0,42
<i>Myrtaceae 07</i>	0,63	0,07	12,50	0,07	0,15	0,41
<i>Trichilia lepidota spp. Schumanniana</i>	0,63	0,06	12,50	0,07	0,12	0,38
<i>Myrtaceae 14</i>	0,63	0,05	12,50	0,07	0,11	0,38
<i>Rollinia rugulosa</i>	0,63	0,05	12,50	0,07	0,10	0,37
<i>Mimosaceae 01</i>	0,63	0,05	12,50	0,07	0,10	0,36
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,63	0,05	12,50	0,07	0,09	0,36
<i>Ilex theezans var. warmingiana</i>	0,63	0,04	12,50	0,07	0,08	0,35
<i>Myrtaceae 04</i>	0,63	0,04	12,50	0,07	0,07	0,34
<i>Eugenia handroana</i>	0,63	0,03	12,50	0,07	0,06	0,33
<i>Aegiphila sellowiana</i>	0,63	0,03	12,50	0,07	0,06	0,33
<i>Piptocarpha sp. 01</i>	0,63	0,03	12,50	0,07	0,05	0,32
<i>Clethra scabra</i>	0,63	0,03	12,50	0,07	0,05	0,32
<i>Cedrela fissilis</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,05	0,32
<i>Eugenia neoaustralis</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,05	0,32
<i>NI 07</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,04	0,31
<i>Myrcia spectabilis</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,04	0,31
<i>Marlierea parviflora</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,04	0,31
<i>Myrtaceae 16</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,04	0,30
<i>Myrtaceae 08</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,04	0,30
<i>Tabebuia sp. 01</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,03	0,30
<i>Myrtaceae 10</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,03	0,30
<i>aff. Bunchosia sp.</i>	0,63	0,02	12,50	0,07	0,03	0,30
<i>Pera glabrata</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,03	0,30
<i>Symplocos nitidiflora</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,03	0,30
<i>Tabebuia cf. heptaphylla</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,03	0,30
<i>Maytenus robusta</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Myrtaceae 09</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Machaerium nyctitans</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Ilex taubertiana</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Guarea macrophylla</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Randia armata</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Miconia valtherii</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Symplocos tetrandra</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>NI 06</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>NI 02</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Myrtaceae 13</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Rudgea gardenioides</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Mollinedia cf. hatschbachii</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,29
<i>Rudgea jasminoides</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,28
<i>Psychotria sp. 03</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,28
<i>Rollinia dolabripetala</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,02	0,28
<i>Inga sellowiana</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,01	0,28
<i>Psychotria suterella</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,01	0,28
<i>Eugenia cerasiflora</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,01	0,28
<i>Psychotria longipes</i>	0,63	0,01	12,50	0,07	0,01	0,28
NI 01	0,63	0,01	12,50	0,07	0,01	0,28
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	0,63	0,00	12,50	0,07	0,01	0,28
NI 05	0,63	0,00	12,50	0,07	0,01	0,28
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i>	0,63	0,00	12,50	0,07	0,01	0,28
TOTAL	871,88	49,31	6337,50	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada ao nível de piso altitudinal, considerando 8 amostras de 2.000 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

ESPÉCIES – Compartimento Arbustivo -Arbóreo (1=DAP=10cm), todos os pisos.

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cordia concolor</i>	320,00	0,51	62,50	5,49	8,14	14,83
<i>Euterpe edulis</i>	210,00	0,38	75,00	3,60	6,03	11,07
<i>Coussarea contracta</i>	145,00	0,19	75,00	2,49	3,08	7,01
<i>Psychotria nuda</i>	155,00	0,19	50,00	2,66	3,01	6,63
<i>Eugenia cereja</i>	130,00	0,15	62,50	2,23	2,37	5,81
<i>Eugenia psidiiflora</i>	135,00	0,16	37,50	2,32	2,62	5,65
<i>Guapira opposita</i>	120,00	0,12	75,00	2,06	1,88	5,38
<i>Guatteria australis</i>	90,00	0,16	62,50	1,54	2,59	5,34
<i>Cabralea canjerana</i>	145,00	0,07	75,00	2,49	1,11	5,04
<i>Gomidesia squamata</i>	175,00	0,04	50,00	3,00	0,69	4,66
<i>Rudgea jasminoides</i>	95,00	0,11	62,50	1,63	1,77	4,61
Indivíduo morto	75,00	0,13	62,50	1,29	2,10	4,59
<i>Mollinedia uleana</i>	80,00	0,13	50,00	1,37	2,03	4,36
<i>Myrcia richardiana</i>	75,00	0,08	75,00	1,29	1,32	4,05
<i>Mollinedia schottiana</i>	85,00	0,10	50,00	1,46	1,60	4,02
<i>Matayba cristae</i>	100,00	0,09	37,50	1,72	1,37	3,81
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	75,00	0,11	37,50	1,29	1,68	3,69
<i>Eugenia excelsa</i>	70,00	0,09	37,50	1,20	1,51	3,44
<i>Ocotea elegans</i>	55,00	0,09	50,00	0,94	1,49	3,40
<i>Ocotea catharinensis</i>	55,00	0,07	62,50	0,94	1,18	3,33
<i>Geonoma schottiana</i>	55,00	0,06	75,00	0,94	0,92	3,30
<i>Geonoma gamiova</i>	90,00	0,05	50,00	1,54	0,78	3,29
<i>Mollinedia cf. hatschbachii</i>	45,00	0,11	37,50	0,77	1,76	3,26
<i>Ouratea parviflora</i>	70,00	0,05	62,50	1,20	0,85	3,25
<i>Sorocea bonplandii</i>	60,00	0,09	37,50	1,03	1,50	3,25
<i>Pausandra morisiana</i>	70,00	0,09	25,00	1,20	1,48	3,16
<i>Myrcia fallax</i>	80,00	0,03	50,00	1,37	0,47	2,81
<i>Psychotria suterella</i>	55,00	0,05	50,00	0,94	0,86	2,77
<i>Sloanea guianensis</i>	45,00	0,06	50,00	0,77	0,98	2,72
<i>Garcinia gardneriana</i>	60,00	0,05	37,50	1,03	0,87	2,63
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	45,00	0,07	37,50	0,77	1,08	2,58
<i>Psychotria sessilis</i>	65,00	0,01	62,50	1,11	0,23	2,55
<i>Posoqueria latifolia</i>	60,00	0,03	50,00	1,03	0,45	2,44
<i>Myrcia pubipetala</i>	45,00	0,04	50,00	0,77	0,65	2,39
<i>Cryptocarya moschata</i>	35,00	0,05	50,00	0,60	0,78	2,34
<i>Cyathea sp. 01</i>	15,00	0,08	37,50	0,26	1,36	2,34
<i>Piper hispidum</i>	80,00	0,03	25,00	1,37	0,48	2,33

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	50,00	0,02	62,50	0,86	0,26	2,33
<i>Trichilia pallens</i>	50,00	0,01	62,50	0,86	0,24	2,30
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	50,00	0,06	25,00	0,86	0,93	2,27
<i>Symplocos nitidiflora</i>	30,00	0,05	37,50	0,51	0,88	2,11
<i>Cyathea corcovadensis</i>	20,00	0,09	12,50	0,34	1,49	2,07
<i>Cupania vernalis</i>	25,00	0,07	25,00	0,43	1,14	2,06
<i>Ocotea aciphylla</i>	40,00	0,05	25,00	0,69	0,85	2,02
<i>Myrceugenia miersiana</i>	60,00	0,03	25,00	1,03	0,51	2,02
<i>Roupala consimilis</i>	40,00	0,04	37,50	0,69	0,58	1,99
<i>Citronella paniculata</i>	35,00	0,03	37,50	0,60	0,56	1,88
<i>Gomidesia flagellaris</i>	30,00	0,04	37,50	0,51	0,62	1,85
<i>Matayba juglandifolia</i>	25,00	0,06	25,00	0,43	0,89	1,80
<i>Chionanthus filiformis</i>	30,00	0,03	37,50	0,51	0,52	1,76
<i>Calyptanthes aff. grandifolia</i>	30,00	0,01	50,00	0,51	0,20	1,68
<i>Faramea sp. 01</i>	35,00	0,01	50,00	0,60	0,10	1,66
<i>Chomelia brasiliiana</i>	30,00	0,02	37,50	0,51	0,38	1,61
<i>Neomitranthes sp. 01</i>	35,00	0,03	25,00	0,60	0,51	1,60
<i>Quiina glaziovii</i>	40,00	0,01	37,50	0,69	0,19	1,60
<i>Prunus brasiliensis</i>	40,00	0,04	12,50	0,69	0,67	1,60
<i>Myrceugenia seriatoramosa</i>	25,00	0,04	25,00	0,43	0,67	1,58
<i>Myrcia tijuensis</i>	30,00	0,02	37,50	0,51	0,33	1,57
<i>Bactris setosa</i>	30,00	0,02	37,50	0,51	0,33	1,56
<i>Myrcia spectabilis</i>	35,00	0,01	37,50	0,60	0,19	1,52
<i>Myrcia sp. 01</i>	30,00	0,03	25,00	0,51	0,48	1,48
<i>Eugenia pleurantha</i>	25,00	0,04	25,00	0,43	0,56	1,47
<i>Eugenia brasiliensis</i>	35,00	0,01	37,50	0,60	0,14	1,47
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	20,00	0,02	37,50	0,34	0,37	1,43
<i>Meliosma selowii</i>	25,00	0,01	37,50	0,43	0,23	1,38
<i>Rudgea gardenioides</i>	20,00	0,02	37,50	0,34	0,31	1,38
<i>Miconia pusilliflora</i>	20,00	0,00	50,00	0,34	0,04	1,35
<i>Myrcia cf. freyreissiana</i>	20,00	0,03	25,00	0,34	0,51	1,34
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	20,00	0,03	25,00	0,34	0,50	1,32
<i>Ocotea teleiandra</i>	25,00	0,02	25,00	0,43	0,39	1,30
<i>Ilex taubertiana</i>	15,00	0,02	37,50	0,26	0,31	1,29
<i>Faramea sp. 02</i>	30,00	0,03	12,50	0,51	0,49	1,25
<i>Zollernia splendens</i>	25,00	0,02	25,00	0,43	0,33	1,24
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	25,00	0,02	25,00	0,43	0,32	1,23
<i>Leandra acutiflora</i>	25,00	0,00	37,50	0,43	0,05	1,20
<i>Protium kleinii</i>	15,00	0,03	25,00	0,26	0,46	1,20
<i>Marlierea eugeniopsoides</i>	25,00	0,02	25,00	0,43	0,29	1,20
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	10,00	0,05	12,50	0,17	0,74	1,15
<i>Ilex paraguariensis</i>	15,00	0,01	37,50	0,26	0,17	1,15
<i>Calyptanthes pileata</i>	15,00	0,01	37,50	0,26	0,17	1,15
<i>Marlierea silvatica</i>	15,00	0,02	25,00	0,26	0,36	1,10
<i>Allophylus semidentatus</i>	20,00	0,02	25,00	0,34	0,27	1,09
<i>Capsicodendron dinisii</i>	10,00	0,03	25,00	0,17	0,42	1,08
<i>Casearia paranaensis</i>	10,00	0,03	25,00	0,17	0,42	1,07
<i>Psychotria leiocarpa</i>	40,00	0,01	12,50	0,69	0,14	1,07
<i>Myrocarpus frondosus</i>	15,00	0,01	37,50	0,26	0,09	1,07
<i>Nectandra membranacea</i>	25,00	0,01	25,00	0,43	0,13	1,04
<i>Cinnamomum cf. hatschbachii</i>	15,00	0,02	25,00	0,26	0,30	1,04
<i>Pithecelobium sp. 01</i>	15,00	0,03	12,50	0,26	0,54	1,04
<i>Eugenia stigmatica</i>	15,00	0,02	25,00	0,26	0,29	1,03
<i>Ocotea odorifera</i>	25,00	0,01	25,00	0,43	0,10	1,02
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	15,00	0,00	37,50	0,26	0,03	1,01
<i>Myrtaceae 02</i>	15,00	0,02	25,00	0,26	0,27	1,01
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	10,00	0,04	12,50	0,17	0,60	1,01

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i>	20,00	0,03	12,50	0,34	0,42	1,00
<i>Ilex theezans</i>	20,00	0,01	25,00	0,34	0,16	0,99
<i>Solanum pseudoquina</i>	20,00	0,01	25,00	0,34	0,16	0,98
<i>Psychotria sp. 03</i>	20,00	0,01	25,00	0,34	0,15	0,97
<i>Inga marginata</i>	25,00	0,02	12,50	0,43	0,30	0,97
<i>Nectandra sp. 02</i>	10,00	0,03	12,50	0,17	0,56	0,97
<i>Cariniana estrellensis</i>	15,00	0,03	12,50	0,26	0,47	0,97
<i>Leandra dasytricha</i>	25,00	0,02	12,50	0,43	0,27	0,94
<i>Marlierea tomentosa</i>	20,00	0,02	12,50	0,34	0,31	0,90
<i>Tabebuia catarinensis</i>	15,00	0,01	25,00	0,26	0,15	0,89
<i>Cinnamomum sp. 01</i>	20,00	0,02	12,50	0,34	0,29	0,87
<i>Amaioua guianensis</i>	15,00	0,01	25,00	0,26	0,12	0,86
<i>Eugenia subavenia</i>	5,00	0,03	12,50	0,09	0,51	0,84
<i>Chrysophyllum sp. 01</i>	25,00	0,01	12,50	0,43	0,17	0,84
<i>Maytenus robusta</i>	10,00	0,01	25,00	0,17	0,18	0,83
<i>Virola bicuhyba</i>	10,00	0,01	25,00	0,17	0,16	0,82
<i>Myrsine umbellata</i>	10,00	0,01	25,00	0,17	0,16	0,81
<i>Drimys brasiliensis</i>	10,00	0,02	12,50	0,17	0,39	0,81
<i>Cyathea sp. 01</i>	5,00	0,03	12,50	0,09	0,44	0,77
<i>Eugenia multicostata</i>	25,00	0,01	12,50	0,43	0,10	0,77
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	10,00	0,01	25,00	0,17	0,10	0,76
<i>Calyptanthes lucida</i>	20,00	0,01	12,50	0,34	0,17	0,76
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	10,00	0,01	25,00	0,17	0,10	0,75
<i>Eugenia handroana</i>	10,00	0,01	25,00	0,17	0,09	0,74
<i>Hirtella hebeclada</i>	10,00	0,01	25,00	0,17	0,08	0,74
<i>Plinia cordifolia</i>	10,00	0,02	12,50	0,17	0,31	0,72
<i>Trichilia lepidota</i> spp. <i>schumanniana</i>	10,00	0,00	25,00	0,17	0,07	0,72
<i>Ouratea vaccinioides</i>	10,00	0,02	12,50	0,17	0,30	0,72
<i>Psychotria chaenotricha</i>	20,00	0,01	12,50	0,34	0,11	0,70
<i>Casearia aff. obliqua</i>	5,00	0,02	12,50	0,09	0,36	0,69
<i>Eugenia beaurepaireana</i>	5,00	0,02	12,50	0,09	0,36	0,68
<i>Copaifera trapezifolia</i>	10,00	0,00	25,00	0,17	0,03	0,68
<i>Croton macrobothrys</i>	15,00	0,01	12,50	0,26	0,18	0,68
<i>Leandra laevigata</i>	10,00	0,00	25,00	0,17	0,02	0,68
<i>Strychnos brasiliensis</i>	10,00	0,00	25,00	0,17	0,02	0,68
<i>Machaerium</i> cf. <i>Hatschbachii</i>	20,00	0,01	12,50	0,34	0,09	0,67
<i>Heisteria silvianii</i>	15,00	0,01	12,50	0,26	0,16	0,66
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	5,00	0,02	12,50	0,09	0,30	0,63
<i>Eugenia neoaustralis</i>	10,00	0,01	12,50	0,17	0,21	0,62
<i>Cupania oblongifolia</i>	5,00	0,02	12,50	0,09	0,29	0,61
<i>Cordia sp. 01</i>	5,00	0,02	12,50	0,09	0,25	0,57
<i>Trichilia cf. casaretti</i>	15,00	0,00	12,50	0,26	0,07	0,57
<i>Eugenia handroi</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,24	0,56
<i>Miconia sellowiana</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,23	0,56
Myrtaceae 03	5,00	0,01	12,50	0,09	0,23	0,56
<i>Xylosma prockia</i>	15,00	0,00	12,50	0,26	0,05	0,54
<i>Talauma ovata</i>	15,00	0,00	12,50	0,26	0,04	0,54
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	10,00	0,01	12,50	0,17	0,12	0,54
<i>Calyptanthes cf. obovata</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,21	0,53
<i>Sloanea garckeana</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,19	0,52
<i>Roupala meisneri</i>	10,00	0,01	12,50	0,17	0,11	0,52
<i>Bathysa meridionalis</i>	10,00	0,01	12,50	0,17	0,09	0,51
<i>Inga heterophylla</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,16	0,49
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,08	0,49
<i>Cecropia pachystachya</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,15	0,48
<i>Piper aduncum</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,05	0,46
<i>Pouteria cf. venosa</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,05	0,46

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Myrciaria floribunda</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,13	0,45
<i>Cybianthus brasiliensis</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,04	0,45
<i>Tibouchina pulchra</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,12	0,45
<i>Ilex sp. 01</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,03	0,44
<i>Endlicheria paniculata</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,03	0,44
<i>Ocotea corymbosa</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,11	0,44
<i>Psychotria sp. 01</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,03	0,44
<i>Miconia cubatanensis</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,03	0,44
<i>Ocotea cf. martiana</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,03	0,44
<i>Leandra sp. 01</i>	10,00	0,00	12,50	0,17	0,02	0,43
<i>Lamanonia speciosa</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,10	0,43
<i>Eugenia pruinosa</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,09	0,42
<i>Guarea macrophylla</i>	5,00	0,01	12,50	0,09	0,09	0,42
<i>Eugenia cerasiflora</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,08	0,40
<i>Sapium glandulatum</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,07	0,40
<i>Schefflera angustissima</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,07	0,40
Myrtaceae 12	5,00	0,00	12,50	0,09	0,07	0,40
<i>Psychotria sp. 04</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,06	0,39
<i>Aureliana fasciculata</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,06	0,39
<i>Cordia ecalyculata</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,06	0,38
<i>Myrsine sp. 01</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,05	0,38
<i>Inga sessilis</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,04	0,37
<i>Pera glabrata</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,04	0,37
<i>Critoniopsis quinqueflora</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,04	0,37
<i>Euplassa cantareirae</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,04	0,36
Fabaceae 01	5,00	0,00	12,50	0,09	0,03	0,36
<i>Marlierea reitzii</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,03	0,36
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,03	0,36
Myrtaceae 15	5,00	0,00	12,50	0,09	0,03	0,36
NI 04	5,00	0,00	12,50	0,09	0,03	0,36
<i>Campomanesia guaviroba</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,03	0,35
<i>Alchornea triplinervia</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,02	0,35
<i>Brosimum lactescens</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,02	0,35
<i>Piper cernuum</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,02	0,35
Myrtaceae 11	5,00	0,00	12,50	0,09	0,02	0,35
<i>Dendropanax cuneatum</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,02	0,34
<i>Eugenia platysema</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,02	0,34
<i>Psychotria sp. 02</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,02	0,34
<i>Chrysophyllum viride</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,34
<i>Maytenus sp. 01</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,34
<i>Ormosia arborea</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,34
<i>Conomorpha peruviana</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,33
<i>Miconia cabucu</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,33
<i>Piper lindbergii</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,33
<i>Inga striata</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,33
<i>Ilex dumosa</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,33
<i>Lonchocarpus sp. 01</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,33
<i>Venonanthura sp. 01</i>	5,00	0,00	12,50	0,09	0,01	0,33
TOTAL	5830,00	6,27	5187,50	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada ao nível de piso altitudinal, considerando 8 amostras de 250 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

ANEXO 6 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos para cada uma das cinco fitotipias detectadas.

FAMÍLIAS – FODM de porte baixo com clareiras – Compartimento Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Myrtaceae	205,00	9,39	100,00	24,26	22,33	46,59	58,36
Lauraceae	125,00	7,01	70,00	14,79	16,67	31,46	39,70
Meliaceae	85,00	4,01	80,00	10,06	9,55	19,61	29,02
Rubiaceae	100,00	1,20	90,00	11,83	2,84	14,68	25,27
Aquifoliaceae	40,00	4,99	50,00	4,73	11,88	16,61	22,49
Morta	50,00	3,28	70,00	5,92	7,82	13,73	21,97
Proteaceae	35,00	3,09	50,00	4,14	7,36	11,51	17,39
Sapindaceae	30,00	1,58	40,00	3,55	3,76	7,31	12,02
Ochnaceae	30,00	0,57	40,00	3,55	1,35	4,90	9,60
Elaeocarpaceae	20,00	0,82	30,00	2,37	1,96	4,32	7,85
Cunoniaceae	15,00	0,83	30,00	1,78	1,96	3,74	7,27
Malpighiaceae	15,00	0,77	30,00	1,78	1,84	3,62	7,15
Icacinaceae	15,00	0,38	30,00	1,78	0,91	2,69	6,22
Rutaceae	20,00	0,47	20,00	2,37	1,12	3,49	5,84
Araliaceae	5,00	1,66	10,00	0,59	3,94	4,54	5,71
Monimiaceae	10,00	0,51	20,00	1,18	1,22	2,41	4,76
Rosaceae	10,00	0,34	20,00	1,18	0,81	1,99	4,35
Flacourtiaceae	5,00	0,43	10,00	0,59	1,02	1,61	2,79
Thymelaeaceae	5,00	0,26	10,00	0,59	0,61	1,20	2,38
Sabiaceae	5,00	0,14	10,00	0,59	0,34	0,93	2,11
Melastomataceae	5,00	0,12	10,00	0,59	0,29	0,88	2,06
Oleaceae	5,00	0,07	10,00	0,59	0,18	0,77	1,95
Theaceae	5,00	0,06	10,00	0,59	0,14	0,73	1,90
Erythroxylaceae	5,00	0,04	10,00	0,59	0,09	0,69	1,86
TOTAL	845,00	42,03	850,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 1.100 m s.n.m., considerando 10 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – FODM de porte baixo com clareiras – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Myrtaceae	1760,00	2,32	80,00	40,37	43,36	83,73	102,34
Rubiaceae	960,00	1,39	100,00	22,02	26,03	48,05	71,30
Lauraceae	200,00	0,57	40,00	4,59	10,72	15,31	24,61
Piperaceae	480,00	0,20	10,00	11,01	3,83	14,84	17,17
Erythroxylaceae	160,00	0,21	30,00	3,67	3,91	7,58	14,55
Sabiaceae	80,00	0,07	20,00	1,83	1,31	3,14	7,79
Meliaceae	120,00	0,02	20,00	2,75	0,37	3,13	7,78
Sapindaceae	120,00	0,13	10,00	2,75	2,34	5,09	7,42
Aquifoliaceae	80,00	0,03	20,00	1,83	0,63	2,46	7,11
Melastomataceae	80,00	0,01	20,00	1,83	0,19	2,02	6,67
Ochnaceae	40,00	0,15	10,00	0,92	2,83	3,75	6,07
Symplocaceae	40,00	0,12	10,00	0,92	2,26	3,18	5,51
Arecaceae	40,00	0,05	10,00	0,92	0,96	1,88	4,20
Araliaceae	40,00	0,04	10,00	0,92	0,67	1,59	3,91
Flacourtiaceae	40,00	0,02	10,00	0,92	0,28	1,20	3,53
Solanaceae	40,00	0,01	10,00	0,92	0,19	1,10	3,43
Myrsinaceae	40,00	0,00	10,00	0,92	0,06	0,98	3,30
Loganiaceae	40,00	0,00	10,00	0,92	0,06	0,97	3,30
TOTAL	4360,00	5,34	430,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 1.100 m s.n.m., considerando 10 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

ESPÉCIES – FODM de porte baixo com clareiras – Compartimento Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cabralea canjerana</i>	85,00	4,01	80,00	10,06	9,55	26,33
<i>Eugenia brasiliensis</i>	50,00	4,03	60,00	5,92	9,59	20,55
<i>Cordia concolor</i>	85,00	1,04	90,00	10,06	2,49	20,11
Indivíduo morto	50,00	3,28	70,00	5,92	7,82	19,61
<i>Cinnamomum cf. hatschbachii</i>	50,00	2,27	30,00	5,92	5,39	13,83
<i>Ilex paraguariensis</i>	15,00	3,62	30,00	1,78	8,62	12,91
<i>Euplassa cantareirae</i>	20,00	2,91	40,00	2,37	6,92	12,65
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	30,00	2,36	40,00	3,55	5,63	12,54
<i>Cupania vernalis</i>	30,00	1,58	40,00	3,55	3,76	10,67
<i>Eugenia psidiiflora</i>	30,00	0,50	40,00	3,55	1,18	8,09
<i>Nectandra membranacea</i>	20,00	1,74	10,00	2,37	4,14	7,35
<i>Calyptanthes pileata</i>	25,00	0,95	20,00	2,96	2,27	6,91
<i>Sloanea lasiocoma</i>	20,00	0,82	30,00	2,37	1,96	6,84
<i>Ouratea vaccinioides</i>	20,00	0,36	40,00	2,37	0,86	6,58
<i>Calyptanthes cf. obovata</i>	20,00	0,70	30,00	2,37	1,66	6,55
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	15,00	0,77	30,00	1,78	1,84	6,14
<i>Schefflera angustissima</i>	5,00	1,66	10,00	0,59	3,94	5,38
<i>Myrcia richardiana</i>	15,00	0,40	30,00	1,78	0,96	5,25
<i>Neomitranthes sp. 01</i>	10,00	0,99	20,00	1,18	2,37	5,23
<i>Ilex microdonta</i>	15,00	0,74	20,00	1,78	1,77	5,23
<i>Citronella paniculata</i>	15,00	0,38	30,00	1,78	0,91	5,21
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	20,00	0,47	20,00	2,37	1,12	5,17
<i>Lamanonia speciosa</i>	10,00	0,72	20,00	1,18	1,72	4,58
<i>Ilex theezans</i>	10,00	0,63	20,00	1,18	1,49	4,36
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	10,00	0,51	20,00	1,18	1,22	4,09
<i>Myrceugenia ovalifolia</i>	10,00	0,42	20,00	1,18	1,01	3,87
<i>Prunus brasiliensis</i>	10,00	0,34	20,00	1,18	0,81	3,67
<i>Ocotea daphniifolia</i>	10,00	0,30	20,00	1,18	0,72	3,58
<i>Roupala meisnerii</i>	10,00	0,14	20,00	1,18	0,33	3,20
<i>Coussarea contracta</i>	10,00	0,09	20,00	1,18	0,20	3,07
<i>Ouratea parviflora</i>	10,00	0,21	10,00	1,18	0,49	2,51
<i>Casearia paranaensis</i>	5,00	0,43	10,00	0,59	1,02	2,45
<i>Eugenia cereja</i>	10,00	0,11	10,00	1,18	0,27	2,30
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	5,00	0,30	10,00	0,59	0,71	2,14
Myrtaceae 04	5,00	0,29	10,00	0,59	0,68	2,12
<i>Daphnopsis coriacea</i>	5,00	0,26	10,00	0,59	0,61	2,04
<i>Eugenia handroana</i>	5,00	0,24	10,00	0,59	0,57	2,00
<i>Ocotea catharinensis</i>	5,00	0,20	10,00	0,59	0,47	1,90
<i>Marlierea reitzii</i>	5,00	0,16	10,00	0,59	0,38	1,81
<i>Meliosma selowii</i>	5,00	0,14	10,00	0,59	0,34	1,77
Myrtaceae 08	5,00	0,14	10,00	0,59	0,33	1,76
<i>Miconia pusilliflora</i>	5,00	0,12	10,00	0,59	0,29	1,72
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	5,00	0,10	10,00	0,59	0,25	1,68
<i>Eugenia handroi</i>	5,00	0,10	10,00	0,59	0,23	1,67
<i>Cinnamomum sp. 01</i>	5,00	0,09	10,00	0,59	0,22	1,65
<i>Chionanthus filiformis</i>	5,00	0,07	10,00	0,59	0,18	1,61
<i>Posoqueria latifolia</i>	5,00	0,07	10,00	0,59	0,16	1,59
<i>Gordonia fruticosa</i>	5,00	0,06	10,00	0,59	0,14	1,57
<i>Myrceugenia miersiana</i>	5,00	0,05	10,00	0,59	0,11	1,55
<i>Roupala consimilis</i>	5,00	0,05	10,00	0,59	0,11	1,54
<i>Ocotea elegans</i>	5,00	0,04	10,00	0,59	0,11	1,54
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i>	5,00	0,04	10,00	0,59	0,09	1,53
TOTAL	845,00	42,03	1190,00	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 1.100 m s.n.m., considerando 10 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

ESPÉCIES – FODM de porte baixo com clareiras – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Eugenia psidiiflora</i>	960,00	1,17	40,00	22,02	21,88	50,92
<i>Cordia concolor</i>	640,00	0,97	80,00	14,68	18,07	46,78
<i>Eugenia cereja</i>	320,00	0,56	30,00	7,34	10,44	23,04
<i>Piper hispidum</i>	480,00	0,20	10,00	11,01	3,83	16,60
<i>Coussarea contracta</i>	120,00	0,38	20,00	2,75	7,07	13,33
<i>Myrcia sp. 01</i>	160,00	0,23	30,00	3,67	4,29	13,22
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i>	160,00	0,21	30,00	3,67	3,91	12,84
<i>Ocotea elegans</i>	80,00	0,43	10,00	1,83	7,99	11,58
<i>Gomidesia squamata</i>	120,00	0,07	30,00	2,75	1,26	9,27
<i>Allophylus semidentatus</i>	120,00	0,13	10,00	2,75	2,34	6,85
<i>Meliosma selowii</i>	80,00	0,07	20,00	1,83	1,31	6,65
<i>Plinia cordifolia</i>	80,00	0,15	10,00	1,83	2,90	6,49
<i>Ocotea catharinensis</i>	80,00	0,02	20,00	1,83	0,30	5,64
<i>Psychotria sp. 01</i>	80,00	0,01	20,00	1,83	0,26	5,60
<i>Ouratea parviflora</i>	40,00	0,15	10,00	0,92	2,83	5,50
<i>Cinnamomum cf. hatschbachii</i>	40,00	0,13	10,00	0,92	2,43	5,10
<i>Symplocos nitidiflora</i>	40,00	0,12	10,00	0,92	2,26	4,94
<i>Calyptanthes cf. obovata</i>	40,00	0,10	10,00	0,92	1,95	4,62
<i>Trichilia pallens</i>	80,00	0,02	10,00	1,83	0,32	3,91
<i>Geonoma schottiana</i>	40,00	0,05	10,00	0,92	0,96	3,63
<i>Schefflera angustissima</i>	40,00	0,04	10,00	0,92	0,67	3,34
<i>Eugenia brasiliensis</i>	40,00	0,03	10,00	0,92	0,57	3,24
<i>Ilex paraguariensis</i>	40,00	0,03	10,00	0,92	0,47	3,14
<i>Chomelia brasiliensis</i>	40,00	0,02	10,00	0,92	0,39	3,06
<i>Casearia paranaensis</i>	40,00	0,02	10,00	0,92	0,28	2,96
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	40,00	0,01	10,00	0,92	0,19	2,86
<i>Faramea sp. 01</i>	40,00	0,01	10,00	0,92	0,17	2,85
<i>Ilex theezans</i>	40,00	0,01	10,00	0,92	0,15	2,83
<i>Leandra laevigata</i>	40,00	0,01	10,00	0,92	0,10	2,77
<i>Miconia pusilliflora</i>	40,00	0,00	10,00	0,92	0,09	2,76
<i>Myrcia richardiana</i>	40,00	0,00	10,00	0,92	0,07	2,74
<i>Psychotria sessilis</i>	40,00	0,00	10,00	0,92	0,07	2,74
<i>Myrsine umbellata</i>	40,00	0,00	10,00	0,92	0,06	2,73
<i>Cabralea canjerana</i>	40,00	0,00	10,00	0,92	0,06	2,73
<i>Strychnos brasiliensis</i>	40,00	0,00	10,00	0,92	0,06	2,73
TOTAL	4360,00	5,34	570,00	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 1.100 m s.n.m., considerando 10 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – FODM de porte baixo – Compartimento Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Lauraceae	280,00	14,39	100,00	20,82	25,91	46,73	55,91
Myrtaceae	230,00	8,24	100,00	17,10	14,85	31,95	41,12
Nyctaginaceae	115,00	4,36	80,00	8,55	7,85	16,40	23,74
Rubiaceae	115,00	1,89	100,00	8,55	3,41	11,96	21,13
Annonaceae	110,00	2,97	70,00	8,18	5,35	13,53	19,95
Sapindaceae	80,00	2,10	90,00	5,95	3,78	9,73	17,98
Aquifoliaceae	70,00	3,95	60,00	5,20	7,12	12,32	17,83
Proteaceae	35,00	2,80	50,00	2,60	5,04	7,65	12,23
Euphorbiaceae	40,00	2,62	40,00	2,97	4,72	7,69	11,36
Morta	45,00	1,03	50,00	3,35	1,85	5,19	9,78
Meliaceae	15,00	2,86	20,00	1,12	5,16	6,27	8,11
Monimiaceae	25,00	0,52	40,00	1,86	0,95	2,80	6,47
Oleaceae	25,00	0,47	40,00	1,86	0,85	2,71	6,38
Ochnaceae	20,00	0,42	40,00	1,49	0,76	2,25	5,92
Flacourtiaceae	15,00	1,40	20,00	1,12	2,52	3,64	5,47

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Araliaceae	15,00	1,27	20,00	1,12	2,28	3,40	5,24
Elaeocarpaceae	10,00	1,45	20,00	0,74	2,62	3,36	5,20
Cunoniaceae	15,00	1,02	20,00	1,12	1,84	2,96	4,79
Rosaceae	20,00	0,34	20,00	1,49	0,62	2,10	3,94
Cyatheaceae	20,00	0,24	20,00	1,49	0,43	1,91	3,75
Myrsinaceae	10,00	0,56	20,00	0,74	1,01	1,75	3,58
Icacinaceae	10,00	0,12	20,00	0,74	0,22	0,96	2,80
Clethraceae	5,00	0,21	10,00	0,37	0,38	0,75	1,67
Moraceae	5,00	0,10	10,00	0,37	0,19	0,56	1,48
Celastraceae	5,00	0,07	10,00	0,37	0,12	0,50	1,41
Malpighiaceae	5,00	0,06	10,00	0,37	0,12	0,49	1,41
Melastomataceae	5,00	0,04	10,00	0,37	0,08	0,45	1,37
TOTAL	1345,00	55,53	1090,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 1.000 m s.n.m., considerando 10 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – FODM de porte baixo – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Rubiaceae	1960,00	1,92	100,00	24,87	28,27	53,15	65,49
Myrtaceae	2040,00	1,36	90,00	25,89	19,99	45,88	56,99
Lauraceae	400,00	0,64	50,00	5,08	9,45	14,53	20,70
Sapindaceae	400,00	0,46	70,00	5,08	6,84	11,92	20,56
Rosaceae	320,00	0,34	40,00	4,06	4,95	9,01	13,95
Arecaceae	160,00	0,23	40,00	2,03	3,44	5,47	10,41
Nyctaginaceae	280,00	0,20	30,00	3,55	2,92	6,47	10,17
Aquifoliaceae	200,00	0,11	40,00	2,54	1,61	4,15	9,09
Ochnaceae	200,00	0,19	30,00	2,54	2,85	5,38	9,09
Symplocaceae	160,00	0,31	20,00	2,03	4,53	6,56	9,03
Proteaceae	200,00	0,10	40,00	2,54	1,41	3,95	8,89
Meliaceae	200,00	0,04	40,00	2,54	0,59	3,13	8,07
Melastomataceae	160,00	0,13	30,00	2,03	1,90	3,93	7,63
Morta	120,00	0,07	30,00	1,52	0,98	2,51	6,21
Annonaceae	120,00	0,11	20,00	1,52	1,58	3,10	5,57
Monimiaceae	160,00	0,06	20,00	2,03	0,92	2,95	5,42
Winteraceae	80,00	0,20	10,00	1,02	2,92	3,93	5,17
Oleaceae	120,00	0,11	10,00	1,52	1,64	3,17	4,40
Flacourtiaceae	120,00	0,02	20,00	1,52	0,34	1,86	4,33
Piperaceae	160,00	0,04	10,00	2,03	0,53	2,56	3,80
Icacinaceae	80,00	0,01	20,00	1,02	0,21	1,23	3,70
Sabiaceae	80,00	0,04	10,00	1,02	0,62	1,64	2,87
Myrsinaceae	40,00	0,08	10,00	0,51	1,11	1,62	2,86
Asteraceae	40,00	0,02	10,00	0,51	0,29	0,79	2,03
Solanaceae	40,00	0,00	10,00	0,51	0,05	0,56	1,80
Bignoniaceae	40,00	0,00	10,00	0,51	0,05	0,55	1,79
TOTAL	7880,00	6,78	810,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 1.000 m s.n.m., considerando 10 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

ESPÉCIES – FODM de porte baixo – Compartimento Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cinnamomum cf. hatschbachii</i>	135,00	7,12	60,00	10,04	12,82	26,47
<i>Guapira opposita</i>	115,00	4,36	80,00	8,55	7,85	21,22
<i>Guatteria australis</i>	105,00	2,58	70,00	7,81	4,65	16,67
<i>Ocotea corymbosa</i>	50,00	1,84	60,00	3,72	3,32	10,65
<i>Alchornea triplinervia</i>	40,00	2,62	40,00	2,97	4,72	10,10

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Ilex paraguariensis</i>	40,00	2,46	40,00	2,97	4,43	9,81
<i>Ocotea catharinensis</i>	35,00	2,55	40,00	2,60	4,60	9,61
<i>Cordia concolor</i>	55,00	0,75	60,00	4,09	1,34	9,05
Indivíduo morto	45,00	1,03	50,00	3,35	1,85	8,21
<i>Cupania vernalis</i>	40,00	0,89	60,00	2,97	1,61	8,20
<i>Cabralea canjerana</i>	15,00	2,86	20,00	1,12	5,16	7,48
<i>Euplassa cantareirae</i>	15,00	2,31	30,00	1,12	4,16	7,08
<i>Calyptanthes pileata</i>	20,00	1,51	30,00	1,49	2,72	6,01
<i>Allophylus semidentatus</i>	25,00	0,97	40,00	1,86	1,74	6,01
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	20,00	1,16	40,00	1,49	2,09	5,98
<i>Eugenia brasiliensis</i>	25,00	0,58	40,00	1,86	1,05	5,32
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	25,00	0,52	40,00	1,86	0,95	5,21
<i>Chionanthus filiformis</i>	25,00	0,47	40,00	1,86	0,85	5,12
<i>Posoqueria latifolia</i>	30,00	0,47	30,00	2,23	0,84	4,88
<i>Casearia paranaensis</i>	15,00	1,40	20,00	1,12	2,52	4,84
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	25,00	0,53	30,00	1,86	0,96	4,63
<i>Ilex microdonta</i>	15,00	1,27	20,00	1,12	2,29	4,61
<i>Schefflera angustissima</i>	15,00	1,27	20,00	1,12	2,28	4,61
<i>Sloanea lasiocoma</i>	10,00	1,45	20,00	0,74	2,62	4,57
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	10,00	1,67	10,00	0,74	3,00	4,35
<i>Lamanonia speciosa</i>	10,00	0,97	20,00	0,74	1,74	3,69
Myrtaceae 01	20,00	0,52	20,00	1,49	0,93	3,62
<i>Ouratea vaccinioides</i>	15,00	0,33	30,00	1,12	0,60	3,52
<i>Myrcia cf. freyreissiana</i>	15,00	0,27	30,00	1,12	0,49	3,41
<i>Matayba cristae</i>	15,00	0,24	30,00	1,12	0,43	3,35
<i>Ocotea daphnifolia</i>	10,00	0,77	20,00	0,74	1,39	3,34
<i>Prunus brasiliensis</i>	20,00	0,34	20,00	1,49	0,62	3,31
Myrtaceae 02	15,00	0,20	30,00	1,12	0,37	3,29
<i>Eugenia stigmatosa</i>	15,00	0,15	30,00	1,12	0,27	3,19
<i>Cyathea cf. phalerata</i>	20,00	0,24	20,00	1,49	0,43	3,12
<i>Nectandra membranacea</i>	15,00	0,74	10,00	1,12	1,34	3,06
<i>Myrsine umbellata</i>	10,00	0,56	20,00	0,74	1,01	2,95
<i>Roupala consimilis</i>	15,00	0,23	20,00	1,12	0,42	2,74
<i>Myrceugenia ovalifolia</i>	10,00	0,41	20,00	0,74	0,74	2,69
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	5,00	0,79	10,00	0,37	1,42	2,39
<i>Ilex dumosa</i>	10,00	0,17	20,00	0,74	0,30	2,25
<i>Myrcia fallax</i>	10,00	0,16	20,00	0,74	0,29	2,24
<i>Eugenia handroi</i>	10,00	0,15	20,00	0,74	0,28	2,23
<i>Eugenia psidiiflora</i>	10,00	0,14	20,00	0,74	0,26	2,21
<i>Citronella paniculata</i>	10,00	0,12	20,00	0,74	0,22	2,17
<i>Myrceugenia seriatoramosa</i>	10,00	0,10	20,00	0,74	0,18	2,13
<i>Bathysa meridionalis</i>	10,00	0,38	10,00	0,74	0,69	2,03
<i>Marlierea reitzii</i>	5,00	0,54	10,00	0,37	0,97	1,94
<i>Rollinia rugulosa</i>	5,00	0,39	10,00	0,37	0,70	1,68
<i>Psychotria sessilis</i>	10,00	0,18	10,00	0,74	0,33	1,67
<i>Ocotea elegans</i>	10,00	0,16	10,00	0,74	0,28	1,63
<i>Roupala meisneri</i>	5,00	0,26	10,00	0,37	0,47	1,44
<i>Clethra scabra</i>	5,00	0,21	10,00	0,37	0,38	1,36
<i>Neomitranthes sp. 01</i>	5,00	0,13	10,00	0,37	0,24	1,22
<i>Eugenia pleurantha</i>	5,00	0,12	10,00	0,37	0,22	1,20
<i>Neomitranthes warmingiana</i>	5,00	0,12	10,00	0,37	0,21	1,18
<i>Sorocea bonplandii</i>	5,00	0,10	10,00	0,37	0,19	1,16
<i>Myrcia richardiana</i>	5,00	0,10	10,00	0,37	0,17	1,15
<i>Ouratea parviflora</i>	5,00	0,09	10,00	0,37	0,17	1,14
<i>Maytenus sp. 01</i>	5,00	0,07	10,00	0,37	0,12	1,10
<i>Rudgea gardenioides</i>	5,00	0,07	10,00	0,37	0,12	1,09
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	5,00	0,06	10,00	0,37	0,12	1,09

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Ilex theezans</i>	5,00	0,06	10,00	0,37	0,11	1,08
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	5,00	0,06	10,00	0,37	0,10	1,07
<i>Psychotria longipes</i>	5,00	0,05	10,00	0,37	0,09	1,06
<i>Myrceugenia miersiana</i>	5,00	0,05	10,00	0,37	0,09	1,06
<i>Ocotea cf. martiana</i>	5,00	0,04	10,00	0,37	0,08	1,05
<i>Miconia pusilliflora</i>	5,00	0,04	10,00	0,37	0,08	1,05
TOTAL	1345,00	55,53	1660,00	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 1.000 m s.n.m., considerando 10 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

ESPÉCIES – FODM de porte baixo – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cordia concolor</i>	1320,00	1,63	80,00	16,75	24,03	47,74
<i>Gomidesia squamata</i>	560,00	0,16	50,00	7,11	2,41	13,86
<i>Myrcia fallax</i>	400,00	0,17	60,00	5,08	2,54	12,83
<i>Prunus brasiliensis</i>	320,00	0,34	40,00	4,06	4,95	12,49
<i>Myrceugenia miersiana</i>	360,00	0,23	30,00	4,57	3,34	10,52
<i>Cupania vernalis</i>	160,00	0,33	30,00	2,03	4,89	9,53
<i>Matayba cristae</i>	240,00	0,13	50,00	3,05	1,96	9,35
<i>Guapira opposita</i>	280,00	0,20	30,00	3,55	2,92	9,08
<i>Geonoma schottiana</i>	160,00	0,23	40,00	2,03	3,44	8,95
<i>Symplocos nitidiflora</i>	160,00	0,31	20,00	2,03	4,53	8,30
<i>Eugenia pleurantha</i>	120,00	0,19	30,00	1,52	2,81	6,94
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	120,00	0,20	20,00	1,52	2,95	6,22
<i>Posoqueria latifolia</i>	120,00	0,12	30,00	1,52	1,84	5,97
<i>Ilex theezans</i>	120,00	0,07	30,00	1,52	1,06	5,20
Indivíduo morto	120,00	0,07	30,00	1,52	0,98	5,11
<i>Ouratea vaccinioides</i>	80,00	0,15	20,00	1,02	2,25	5,00
<i>Psychotria sessilis</i>	160,00	0,02	30,00	2,03	0,32	4,96
<i>Guatteria australis</i>	120,00	0,11	20,00	1,52	1,58	4,84
<i>Drimys brasiliensis</i>	80,00	0,20	10,00	1,02	2,92	4,80
<i>Coussarea contracta</i>	120,00	0,09	20,00	1,52	1,36	4,62
<i>Ocotea elegans</i>	120,00	0,15	10,00	1,52	2,22	4,61
Myrtaceae 02	80,00	0,13	20,00	1,02	1,85	4,60
<i>Ocotea catharinensis</i>	40,00	0,21	10,00	0,51	3,12	4,50
<i>Chionanthus filiformis</i>	120,00	0,11	10,00	1,52	1,64	4,03
<i>Roupala consimilis</i>	120,00	0,04	20,00	1,52	0,63	3,89
<i>Cabrlea canjarana</i>	120,00	0,03	20,00	1,52	0,47	3,74
<i>Eugenia stigmatosa</i>	80,00	0,12	10,00	1,02	1,78	3,66
<i>Xylosma prockia</i>	120,00	0,02	20,00	1,52	0,34	3,60
<i>Faramea sp. 01</i>	120,00	0,02	20,00	1,52	0,30	3,56
<i>Roupala meisneri</i>	80,00	0,05	20,00	1,02	0,78	3,54
<i>Piper hispidum</i>	160,00	0,04	10,00	2,03	0,53	3,43
<i>Eugenia brasiliensis</i>	160,00	0,03	10,00	2,03	0,51	3,41
<i>Mollinedia uleana</i>	120,00	0,05	10,00	1,52	0,78	3,17
<i>Eugenia handroi</i>	40,00	0,12	10,00	0,51	1,75	3,13
<i>Miconia sellowiana</i>	40,00	0,12	10,00	0,51	1,73	3,11
<i>Cinnamomum cf. hatschbachii</i>	80,00	0,02	20,00	1,02	0,32	3,07
<i>Rudgea gardenioides</i>	80,00	0,02	20,00	1,02	0,30	3,06
<i>Ouratea parviflora</i>	120,00	0,04	10,00	1,52	0,60	2,99
<i>Citronella paniculata</i>	80,00	0,01	20,00	1,02	0,21	2,97
<i>Trichilia pallens</i>	80,00	0,01	20,00	1,02	0,12	2,87
<i>Myrcia cf. freyreissiana</i>	40,00	0,08	10,00	0,51	1,20	2,58
<i>Meliosma selowii</i>	80,00	0,04	10,00	1,02	0,62	2,51
<i>Myrsine umbellata</i>	40,00	0,08	10,00	0,51	1,11	2,49
<i>Ocotea corymbosa</i>	40,00	0,06	10,00	0,51	0,84	2,22
<i>Myrcia richardiana</i>	40,00	0,05	10,00	0,51	0,69	2,06

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Leandra sp. 01</i>	80,00	0,01	10,00	1,02	0,11	2,00
<i>Myrtaceae 12</i>	40,00	0,04	10,00	0,51	0,52	1,89
<i>Eugenia handroana</i>	40,00	0,03	10,00	0,51	0,43	1,81
<i>Ilex taubertiana</i>	40,00	0,02	10,00	0,51	0,29	1,67
<i>Critoniopsis quinqueflora</i>	40,00	0,02	10,00	0,51	0,29	1,66
<i>Ilex paraguariensis</i>	40,00	0,02	10,00	0,51	0,26	1,63
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	40,00	0,01	10,00	0,51	0,14	1,52
<i>Psychotria sp. 02</i>	40,00	0,01	10,00	0,51	0,12	1,49
<i>Calyptanthes aff. grandifolia</i>	40,00	0,01	10,00	0,51	0,10	1,47
<i>Calyptanthes pileata</i>	40,00	0,01	10,00	0,51	0,08	1,46
<i>Miconia pusilliflora</i>	40,00	0,00	10,00	0,51	0,06	1,43
<i>Solanum pseudoquina</i>	40,00	0,00	10,00	0,51	0,05	1,43
<i>Tabebuia catarinensis</i>	40,00	0,00	10,00	0,51	0,05	1,42
TOTAL	7880,00	6,78	1150,00	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 1.000 m s.n.m., considerando 10 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – FODM típica – Compartimento Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Lauraceae	222,50	12,86	95,00	20,89	23,50	44,39	53,44
Myrtaceae	210,00	9,45	95,00	19,72	17,27	36,99	46,03
Rubiaceae	82,50	1,79	65,00	7,75	3,27	11,01	17,20
Morta	57,50	2,92	60,00	5,40	5,34	10,74	16,45
Monimiaceae	52,50	1,15	75,00	4,93	2,10	7,03	14,17
Annonaceae	50,00	1,72	55,00	4,69	3,14	7,83	13,07
Euphorbiaceae	30,00	3,73	30,00	2,82	6,81	9,63	12,49
Sapotaceae	27,50	2,66	50,00	2,58	4,85	7,43	12,20
Aquifoliaceae	32,50	2,22	50,00	3,05	4,06	7,11	11,88
Nyctaginaceae	27,50	2,78	35,00	2,58	5,08	7,66	11,00
Elaeocarpaceae	17,50	3,00	25,00	1,64	5,48	7,12	9,51
Fabaceae	17,50	1,65	30,00	1,64	3,01	4,66	7,51
Proteaceae	17,50	1,32	30,00	1,64	2,42	4,06	6,92
Malpighiaceae	22,50	1,00	25,00	2,11	1,83	3,94	6,32
Araliaceae	12,50	1,36	25,00	1,17	2,49	3,66	6,04
Rutaceae	22,50	0,32	35,00	2,11	0,59	2,71	6,04
Myrsinaceae	15,00	0,62	20,00	1,41	1,13	2,54	4,44
Celastraceae	20,00	0,59	15,00	1,88	1,08	2,96	4,39
Apocynaceae	15,00	0,31	25,00	1,41	0,57	1,98	4,36
Burseraceae	12,50	0,60	20,00	1,17	1,09	2,27	4,17
Mimosaceae	12,50	0,26	25,00	1,17	0,47	1,64	4,03
Olacaceae	15,00	0,28	20,00	1,41	0,52	1,92	3,83
Cyatheaceae	10,00	0,11	20,00	0,94	0,20	1,14	3,04
Cunoniaceae	7,50	0,40	15,00	0,70	0,74	1,44	2,87
Sapindaceae	7,50	0,37	15,00	0,70	0,67	1,37	2,80
Ochnaceae	7,50	0,22	15,00	0,70	0,41	1,12	2,54
Asteraceae	7,50	0,17	15,00	0,70	0,31	1,02	2,44
Moraceae	7,50	0,17	15,00	0,70	0,31	1,01	2,44
Chrysobalanaceae	5,00	0,17	10,00	0,47	0,30	0,77	1,73
Oleaceae	5,00	0,10	10,00	0,47	0,18	0,65	1,61
Melastomataceae	5,00	0,10	10,00	0,47	0,18	0,65	1,60
Myristicaceae	2,50	0,15	5,00	0,23	0,28	0,51	0,99
Thymelaeaceae	2,50	0,07	5,00	0,23	0,12	0,36	0,83
Theaceae	2,50	0,06	5,00	0,23	0,10	0,34	0,81
Symplocaceae	2,50	0,06	5,00	0,23	0,10	0,34	0,81
TOTAL	1065,00	54,75	1050,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada nos pisos 800 e 900 m s.n.m., considerando 20 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – FODM típica – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Rubiaceae	1060,00	1,40	80,00	17,32	22,29	39,61	50,57
Myrtaceae	1520,00	0,89	80,00	24,84	14,18	39,01	49,97
Lauraceae	680,00	0,76	75,00	11,11	12,06	23,17	33,45
Sapindaceae	320,00	0,40	40,00	5,23	6,41	11,64	17,12
Arecaceae	240,00	0,42	45,00	3,92	6,71	10,63	16,79
Annonaceae	200,00	0,50	30,00	3,27	7,90	11,17	15,28
Meliaceae	360,00	0,09	50,00	5,88	1,47	7,35	14,20
Monimiaceae	180,00	0,27	30,00	2,94	4,28	7,22	11,33
Rutaceae	200,00	0,23	25,00	3,27	3,72	6,99	10,42
Morta	120,00	0,22	25,00	1,96	3,46	5,42	8,85
Ochnaceae	140,00	0,09	35,00	2,29	1,41	3,70	8,49
Melastomataceae	140,00	0,02	30,00	2,29	0,29	2,58	6,69
Nyctaginaceae	140,00	0,14	15,00	2,29	2,20	4,49	6,55
Aquifoliaceae	120,00	0,10	20,00	1,96	1,58	3,54	6,28
Mimosaceae	80,00	0,18	15,00	1,31	2,81	4,12	6,17
Proteaceae	60,00	0,12	15,00	0,98	1,95	2,93	4,98
Thymelaeaceae	60,00	0,08	15,00	0,98	1,35	2,33	4,38
Olacaceae	60,00	0,04	10,00	0,98	0,63	1,61	2,98
Cyatheaceae	20,00	0,10	5,00	0,33	1,64	1,97	2,66
Fabaceae	40,00	0,02	10,00	0,65	0,32	0,97	2,34
Moraceae	20,00	0,06	5,00	0,33	1,00	1,33	2,01
Bignoniaceae	40,00	0,04	5,00	0,65	0,56	1,22	1,90
Theaceae	40,00	0,03	5,00	0,65	0,49	1,15	1,83
Oleaceae	40,00	0,00	5,00	0,65	0,08	0,73	1,41
Cunoniaceae	20,00	0,02	5,00	0,33	0,39	0,72	1,41
Euphorbiaceae	20,00	0,01	5,00	0,33	0,17	0,49	1,18
Malpighiaceae	20,00	0,01	5,00	0,33	0,13	0,46	1,15
Burseraceae	20,00	0,01	5,00	0,33	0,11	0,44	1,13
Symplocaceae	20,00	0,01	5,00	0,33	0,09	0,42	1,11
Caesalpiniaceae	20,00	0,01	5,00	0,33	0,08	0,41	1,09
Apocynaceae	20,00	0,00	5,00	0,33	0,06	0,39	1,07
Celastraceae	20,00	0,00	5,00	0,33	0,04	0,37	1,05
Myrsinaceae	20,00	0,00	5,00	0,33	0,03	0,36	1,04
Asteraceae	20,00	0,00	5,00	0,33	0,03	0,35	1,04
Chrysobalanaceae	20,00	0,00	5,00	0,33	0,02	0,35	1,04
Solanaceae	20,00	0,00	5,00	0,33	0,02	0,35	1,04
TOTAL	6120,00	6,30	730,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada nos pisos 800 e 900 m s.n.m., considerando 20 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

ESPÉCIES – FODM típica – Compartimento Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Ocotea catharinensis</i>	45,00	5,72	55,00	4,23	10,45	18,24
<i>Indivíduo morto</i>	57,50	2,92	60,00	5,40	5,34	14,63
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	52,50	1,15	75,00	4,93	2,10	11,90
<i>Guatteria australis</i>	50,00	1,72	55,00	4,69	3,14	11,40
<i>Pouteria torta</i>	27,50	2,66	50,00	2,58	4,85	10,68
<i>Guapira opposita</i>	27,50	2,78	35,00	2,58	5,08	9,94
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	35,00	1,53	45,00	3,29	2,79	9,00
<i>Myrceugenia seriatoramosa</i>	35,00	1,14	50,00	3,29	2,08	8,61
<i>Ocotea corymbosa</i>	35,00	1,44	40,00	3,29	2,63	8,52
<i>Actinostemon sp. 01</i>	17,50	2,75	25,00	1,64	5,02	8,29
<i>Sloanea lasiocoma</i>	15,00	2,86	25,00	1,41	5,23	8,26
<i>Calypttranthes aff. grandifolia</i>	32,50	0,81	50,00	3,05	1,48	7,77
<i>Ocotea odorifera</i>	30,00	1,61	20,00	2,82	2,95	7,07

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cinnamomum sp. 01</i>	27,50	0,75	35,00	2,58	1,38	6,23
<i>Cordia concolor</i>	30,00	0,45	35,00	2,82	0,83	5,92
<i>Ilex paraguariensis</i>	17,50	1,10	30,00	1,64	2,02	5,61
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	22,50	1,00	25,00	2,11	1,83	5,56
<i>Schefflera angustissima</i>	12,50	1,36	25,00	1,17	2,49	5,28
<i>Ocotea aciphylla</i>	20,00	0,60	35,00	1,88	1,09	5,24
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	22,50	0,32	35,00	2,11	0,59	4,98
<i>Eugenia brasiliensis</i>	17,50	0,68	25,00	1,64	1,25	4,52
<i>Calyptranthes pileata</i>	12,50	0,90	20,00	1,17	1,64	4,11
<i>Amaioua guianensis</i>	17,50	0,41	25,00	1,64	0,76	4,02
<i>Alchornea triplinervia</i>	12,50	0,98	15,00	1,17	1,79	3,94
<i>Maytenus sp. 01</i>	20,00	0,59	15,00	1,88	1,08	3,93
<i>Ilex dumosa</i>	10,00	0,92	20,00	0,94	1,67	3,91
Myrtaceae 06	2,50	1,83	5,00	0,23	3,34	3,90
<i>Posoqueria latifolia</i>	12,50	0,52	25,00	1,17	0,94	3,74
<i>Ormosia arborea</i>	7,50	1,09	15,00	0,70	1,99	3,67
<i>Euplassa cantareirae</i>	7,50	1,08	15,00	0,70	1,98	3,65
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	15,00	0,31	25,00	1,41	0,57	3,60
<i>Protium kleinii</i>	12,50	0,60	20,00	1,17	1,09	3,57
<i>Ocotea cf. martiana</i>	12,50	0,52	20,00	1,17	0,96	3,43
Myrtaceae 03	12,50	0,62	15,00	1,17	1,14	3,28
<i>Myrsine umbellata</i>	12,50	0,59	15,00	1,17	1,08	3,23
<i>Heisteria silvianii</i>	15,00	0,28	20,00	1,41	0,52	3,22
<i>Myrocarpus frondosus</i>	10,00	0,56	15,00	0,94	1,02	2,94
<i>Eugenia psidiiflora</i>	12,50	0,41	15,00	1,17	0,75	2,90
<i>Myrcia fallax</i>	10,00	0,29	20,00	0,94	0,53	2,77
<i>Coussarea contracta</i>	15,00	0,19	15,00	1,41	0,34	2,72
<i>Eugenia pleurantha</i>	10,00	0,36	15,00	0,94	0,66	2,57
<i>Cinnamomum cf. hatschbachii</i>	10,00	0,35	15,00	0,94	0,63	2,55
<i>Eugenia excelsa</i>	10,00	0,46	10,00	0,94	0,85	2,44
<i>Cyathea cf. phalerata</i>	10,00	0,11	20,00	0,94	0,20	2,43
<i>Roupala consimilis</i>	10,00	0,24	15,00	0,94	0,44	2,35
<i>Myrcia pubipetala</i>	7,50	0,31	15,00	0,70	0,57	2,25
<i>Ouratea vaccinioides</i>	7,50	0,22	15,00	0,70	0,41	2,09
<i>Piptocarpha cf. axillaris</i>	7,50	0,17	15,00	0,70	0,31	1,99
<i>Pithecelobium sp. 01</i>	7,50	0,17	15,00	0,70	0,31	1,99
<i>Sorocea bonplandii</i>	7,50	0,17	15,00	0,70	0,31	1,99
<i>Weinmannia paulliniifolia</i>	5,00	0,36	10,00	0,47	0,65	1,77
<i>Neomitranthes warmingiana</i>	5,00	0,35	10,00	0,47	0,63	1,75
<i>Psychotria sessilis</i>	7,50	0,22	10,00	0,70	0,40	1,75
<i>Cupania vernalis</i>	5,00	0,33	10,00	0,47	0,60	1,72
<i>Eugenia capitulifera</i>	7,50	0,13	10,00	0,70	0,23	1,59
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	5,00	0,23	10,00	0,47	0,42	1,54
<i>Ocotea sp. 01</i>	5,00	0,17	10,00	0,47	0,31	1,43
<i>Licania tomentosa</i>	5,00	0,17	10,00	0,47	0,30	1,42
<i>Chionanthus filiformis</i>	5,00	0,10	10,00	0,47	0,18	1,30
<i>Miconia pusilliflora</i>	5,00	0,10	10,00	0,47	0,18	1,30
<i>Myrcia sp. 01</i>	5,00	0,08	10,00	0,47	0,14	1,26
<i>Myrceugenia ovalifolia</i>	5,00	0,07	10,00	0,47	0,13	1,25
Myrtaceae 07	2,50	0,29	5,00	0,23	0,52	1,08
<i>Myrcia cf. freyreissiana</i>	2,50	0,21	5,00	0,23	0,38	0,94
<i>Ocotea daphnifolia</i>	2,50	0,17	5,00	0,23	0,31	0,87
<i>Ilex theezans var. warmingiana</i>	2,50	0,16	5,00	0,23	0,29	0,85
<i>Virola bicuhyba</i>	2,50	0,15	5,00	0,23	0,28	0,84
<i>Sloanea guianensis</i>	2,50	0,14	5,00	0,23	0,25	0,81
Myrtaceae 16	2,50	0,07	5,00	0,23	0,13	0,69
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	2,50	0,07	5,00	0,23	0,13	0,68

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Daphnopsis coriacea</i>	2,50	0,07	5,00	0,23	0,12	0,68
<i>Inga striata</i>	2,50	0,06	5,00	0,23	0,11	0,66
<i>Gordonia fruticosa</i>	2,50	0,06	5,00	0,23	0,10	0,66
<i>Symplocos nitidiflora</i>	2,50	0,06	5,00	0,23	0,10	0,66
<i>Lamanonia speciosa</i>	2,50	0,05	5,00	0,23	0,09	0,65
<i>Neomitranthes sp. 01</i>	2,50	0,05	5,00	0,23	0,08	0,64
<i>Ilex taubertiana</i>	2,50	0,04	5,00	0,23	0,08	0,64
<i>Myrcia richardiana</i>	2,50	0,04	5,00	0,23	0,07	0,63
<i>Matayba cristae</i>	2,50	0,04	5,00	0,23	0,07	0,63
Myrtaceae 13	2,50	0,03	5,00	0,23	0,06	0,62
<i>Inga heterophylla</i>	2,50	0,03	5,00	0,23	0,06	0,62
<i>Eugenia cerasiflora</i>	2,50	0,02	5,00	0,23	0,04	0,60
<i>Myrsine sp. 01</i>	2,50	0,02	5,00	0,23	0,04	0,60
TOTAL	1065,00	54,75	1540,00	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada nos pisos 800 e 900 m s.n.m., considerando 20 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

ESPÉCIES – FODM típica – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cordia concolor</i>	260,00	0,68	40,00	4,25	10,79	18,96
<i>Guatteria australis</i>	200,00	0,50	30,00	3,27	7,90	14,11
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	240,00	0,32	45,00	3,92	5,11	13,45
<i>Euterpe edulis</i>	200,00	0,38	35,00	3,27	6,04	12,74
<i>Matayba cristae</i>	280,00	0,28	35,00	4,58	4,41	12,41
<i>Cabralea canjerana</i>	360,00	0,09	50,00	5,88	1,47	12,25
<i>Coussarea contracta</i>	200,00	0,29	30,00	3,27	4,53	10,74
<i>Gomidesia squamata</i>	360,00	0,06	35,00	5,88	0,93	10,25
<i>Mollinedia argyrogyna</i>	160,00	0,27	30,00	2,61	4,23	9,78
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	200,00	0,23	25,00	3,27	3,72	9,44
Indivíduo morto	120,00	0,22	25,00	1,96	3,46	7,87
<i>Ocotea catharinensis</i>	140,00	0,14	30,00	2,29	2,19	7,42
<i>Ouratea parviflora</i>	140,00	0,09	35,00	2,29	1,41	7,13
<i>Neomitranthes sp. 01</i>	140,00	0,13	25,00	2,29	2,05	6,79
<i>Ocotea aciphylla</i>	140,00	0,21	5,00	2,29	3,37	6,15
<i>Guapira opposita</i>	140,00	0,14	15,00	2,29	2,20	5,96
<i>Myrceugenia seriatoramosa</i>	100,00	0,17	15,00	1,63	2,67	5,77
<i>Myrcia pubipetala</i>	100,00	0,11	25,00	1,63	1,67	5,76
<i>Rudgea jasminoides</i>	100,00	0,22	5,00	1,63	3,49	5,61
<i>Psychotria sessilis</i>	140,00	0,03	20,00	2,29	0,47	4,72
<i>Chomelia brasiliiana</i>	100,00	0,08	15,00	1,63	1,33	4,43
<i>Pithecelobium sp. 01</i>	60,00	0,14	10,00	0,98	2,16	4,12
<i>Eugenia excelsa</i>	120,00	0,07	10,00	1,96	1,10	4,04
<i>Myrcia cf. freyreissiana</i>	60,00	0,09	15,00	0,98	1,40	3,85
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	60,00	0,08	15,00	0,98	1,35	3,80
<i>Posoqueria latifolia</i>	80,00	0,02	20,00	1,31	0,26	3,53
<i>Roupala consimilis</i>	40,00	0,11	10,00	0,65	1,80	3,44
<i>Calypttranthes aff. grandifolia</i>	80,00	0,02	15,00	1,31	0,27	3,05
<i>Cinnamomum sp. 01</i>	80,00	0,07	5,00	1,31	1,14	2,94
<i>Cupania vernalis</i>	20,00	0,12	5,00	0,33	1,93	2,74
<i>Ilex taubertiana</i>	40,00	0,07	10,00	0,65	1,09	2,73
<i>Rudgea gardenioides</i>	40,00	0,07	10,00	0,65	1,08	2,72
<i>Heisteria silvianii</i>	60,00	0,04	10,00	0,98	0,63	2,59
<i>Eugenia psidiiflora</i>	40,00	0,06	10,00	0,65	0,94	2,57
<i>Cyathea cf. phalerata</i>	20,00	0,10	5,00	0,33	1,64	2,46
<i>Eugenia pleurantha</i>	40,00	0,04	10,00	0,65	0,71	2,35
<i>Geonoma schottiana</i>	40,00	0,04	10,00	0,65	0,67	2,30

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Calyptanthes pileata</i>	40,00	0,04	10,00	0,65	0,62	2,26
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	60,00	0,02	10,00	0,98	0,24	2,20
<i>Myrceugenia miersiana</i>	60,00	0,01	10,00	0,98	0,21	2,17
<i>Faramea sp. 01</i>	60,00	0,01	10,00	0,98	0,15	2,11
<i>Myrcia richardiana</i>	80,00	0,01	5,00	1,31	0,21	2,01
<i>Myrocarpus frondosus</i>	40,00	0,02	10,00	0,65	0,32	1,95
<i>Sorocea bonplandii</i>	20,00	0,06	5,00	0,33	1,00	1,82
<i>Miconia pusilliflora</i>	40,00	0,01	10,00	0,65	0,10	1,74
<i>Myrcia sp. 01</i>	40,00	0,01	10,00	0,65	0,10	1,74
<i>Ocotea cf. martiana</i>	40,00	0,01	10,00	0,65	0,10	1,73
<i>Tabebuia catarinensis</i>	40,00	0,04	5,00	0,65	0,56	1,71
<i>Myrcia fallax</i>	40,00	0,00	10,00	0,65	0,06	1,70
<i>Leandra acutiflora</i>	40,00	0,00	10,00	0,65	0,06	1,69
<i>Ternstroemia brasiliensis</i>	40,00	0,03	5,00	0,65	0,49	1,64
<i>Inga heterophylla</i>	20,00	0,04	5,00	0,33	0,66	1,47
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i>	40,00	0,02	5,00	0,65	0,30	1,45
<i>Ocotea odorifera</i>	40,00	0,01	5,00	0,65	0,15	1,30
<i>Ilex sp. 01</i>	40,00	0,01	5,00	0,65	0,13	1,27
<i>Miconia cubatanensis</i>	40,00	0,01	5,00	0,65	0,10	1,25
<i>Chionanthus filiformis</i>	40,00	0,00	5,00	0,65	0,08	1,22
<i>Psychotria sp. 03</i>	40,00	0,00	5,00	0,65	0,07	1,21
<i>Lamanonia speciosa</i>	20,00	0,02	5,00	0,33	0,39	1,21
<i>Eugenia brasiliensis</i>	40,00	0,00	5,00	0,65	0,06	1,20
<i>Ilex paraguariensis</i>	20,00	0,02	5,00	0,33	0,33	1,15
<i>Eugenia cerasiflora</i>	20,00	0,02	5,00	0,33	0,31	1,13
<i>Pera glabrata</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,17	0,98
<i>Euplassa cantareirae</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,14	0,96
<i>Byrsonima ligustrifolia</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,13	0,95
<i>Eugenia handroana</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,13	0,95
<i>Protium kleinii</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,11	0,93
<i>Symplocos nitidiflora</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,09	0,91
<i>Myrtaceae 02</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,09	0,91
<i>Allophylus semidentatus</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,08	0,90
<i>Copaifera trapezifolia</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,08	0,90
<i>Myrtaceae 11</i>	20,00	0,01	5,00	0,33	0,08	0,90
<i>Amaioua guianensis</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,06	0,88
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,06	0,88
<i>Mollinedia uleana</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,05	0,87
<i>Psychotria suterella</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,05	0,87
<i>Maytenus sp. 01</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,04	0,86
<i>Conomorpha peruviana</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,03	0,85
<i>Miconia cabucu</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,03	0,85
<i>Ilex dumosa</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,03	0,84
<i>Vernonanthura sp. 01</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,03	0,84
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,02	0,84
<i>Hirtella hebeclada</i>	20,00	0,00	5,00	0,33	0,02	0,84
TOTAL	6120,00	6,30	1020,00	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada nos pisos 800 e 900 m s.n.m., considerando 20 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – Transição Montana x Submontana – Compartimento Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Lauraceae	85,00	13,78	90,00	11,49	29,42	40,91	49,73
Myrtaceae	130,00	3,63	90,00	17,57	7,75	25,31	34,14
Olacaceae	30,00	3,36	30,00	4,05	7,18	11,23	14,17
Cecropiaceae	40,00	2,06	50,00	5,41	4,40	9,81	14,71

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Annonaceae	35,00	1,31	50,00	4,73	2,80	7,53	12,44
Sapindaceae	20,00	2,12	40,00	2,70	4,52	7,22	11,15
Melastomataceae	35,00	0,64	30,00	4,73	1,37	6,10	9,04
Sapotaceae	15,00	1,78	20,00	2,03	3,80	5,83	7,79
Mimosaceae	25,00	1,01	40,00	3,38	2,16	5,54	9,46
Rubiaceae	30,00	0,64	50,00	4,05	1,37	5,42	10,32
Apocynaceae	20,00	1,22	30,00	2,70	2,61	5,31	8,25
Flacourtiaceae	15,00	1,42	30,00	2,03	3,03	5,06	8,00
Combretaceae	5,00	1,99	10,00	0,68	4,24	4,92	5,90
Chrysobalanaceae	25,00	0,56	40,00	3,38	1,19	4,57	8,49
Euphorbiaceae	15,00	1,15	20,00	2,03	2,46	4,49	6,45
Symplocaceae	20,00	0,75	40,00	2,70	1,61	4,31	8,23
Myrsinaceae	20,00	0,71	30,00	2,70	1,51	4,21	7,16
Nyctaginaceae	20,00	0,61	40,00	2,70	1,29	4,00	7,92
Burseraceae	20,00	0,60	30,00	2,70	1,28	3,98	6,93
Araliaceae	10,00	1,15	20,00	1,35	2,46	3,81	5,77
Fabaceae	20,00	0,44	30,00	2,70	0,94	3,64	6,58
Elaeocarpaceae	10,00	1,03	20,00	1,35	2,20	3,55	5,51
Meliaceae	5,00	1,34	10,00	0,68	2,86	3,53	4,51
Magnoliaceae	5,00	1,31	10,00	0,68	2,79	3,46	4,44
Lecythidaceae	5,00	0,77	10,00	0,68	1,65	2,33	3,31
Proteaceae	10,00	0,30	20,00	1,35	0,64	1,99	3,95
Monimiaceae	10,00	0,15	20,00	1,35	0,32	1,67	3,63
Moraceae	10,00	0,14	20,00	1,35	0,31	1,66	3,62
Caesalpiniaceae	10,00	0,12	20,00	1,35	0,26	1,61	3,57
NI	10,00	0,12	20,00	1,35	0,26	1,61	3,57
Cyatheaceae	10,00	0,10	20,00	1,35	0,21	1,56	3,52
Verbenaceae	5,00	0,22	10,00	0,68	0,48	1,15	2,13
Myristicaceae	5,00	0,14	10,00	0,68	0,30	0,97	1,95
Bignoniaceae	5,00	0,11	10,00	0,68	0,23	0,90	1,88
Oleaceae	5,00	0,05	10,00	0,68	0,10	0,77	1,75
TOTAL	740,00	46,85	1020,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 700 m s.n.m., considerando 10 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – Transição Montana x Submontana – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Myrtaceae	1480,00	1,57	100,00	22,02	20,20	42,22	54,57
Rubiaceae	1240,00	0,99	90,00	18,45	12,69	31,14	42,26
Monimiaceae	480,00	0,70	60,00	7,14	9,07	16,21	23,62
Arecaceae	440,00	0,32	60,00	6,55	4,09	10,64	18,05
Cyatheaceae	160,00	0,75	40,00	2,38	9,59	11,98	16,91
Lauraceae	280,00	0,20	50,00	4,17	2,61	6,78	12,95
Fabaceae	360,00	0,20	40,00	5,36	2,63	7,99	12,93
Clusiaceae	240,00	0,25	40,00	3,57	3,26	6,83	11,77
Moraceae	240,00	0,41	20,00	3,57	5,28	8,86	11,32
Sapotaceae	280,00	0,11	40,00	4,17	1,39	5,56	10,50
Morta	160,00	0,31	30,00	2,38	3,98	6,36	10,06
Flacourtiaceae	80,00	0,38	20,00	1,19	4,84	6,03	8,50
Sapindaceae	120,00	0,38	10,00	1,79	4,86	6,64	7,88
Meliaceae	160,00	0,07	30,00	2,38	0,92	3,30	7,01
Icacinaceae	160,00	0,23	10,00	2,38	2,93	5,31	6,55
Annonaceae	120,00	0,17	20,00	1,79	2,24	4,03	6,50
Burseraceae	80,00	0,22	20,00	1,19	2,77	3,96	6,43
Melastomataceae	120,00	0,02	30,00	1,79	0,25	2,04	5,74
Proteaceae	120,00	0,02	20,00	1,79	0,29	2,08	4,55

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Nyctaginaceae	80,00	0,05	20,00	1,19	0,65	1,84	4,31
Ochnaceae	120,00	0,06	10,00	1,79	0,73	2,52	3,75
Oleaceae	40,00	0,14	10,00	0,60	1,82	2,42	3,65
Elaeocarpaceae	40,00	0,09	10,00	0,60	1,14	1,74	2,97
Myristicaceae	40,00	0,05	10,00	0,60	0,68	1,28	2,51
Apocynaceae	40,00	0,04	10,00	0,60	0,55	1,15	2,38
Chrysobalanaceae	40,00	0,04	10,00	0,60	0,50	1,10	2,33
TOTAL	6720,00	7,77	810,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 700 m s.n.m., considerando 10 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

ESPÉCIES – Transição Montana x Submontana – Compartimento Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Nectandra membranacea</i>	5,00	5,93	10,00	0,65	12,35	13,76
<i>Heisteria silvianii</i>	30,00	3,36	30,00	3,90	7,01	13,19
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	25,00	2,71	40,00	3,25	5,64	11,94
<i>Ocotea catharinensis</i>	20,00	2,63	40,00	2,60	5,48	11,13
<i>Guatteria australis</i>	30,00	1,25	40,00	3,90	2,61	9,56
<i>Indivíduo morto</i>	30,00	1,16	40,00	3,90	2,43	9,37
<i>Calyptranthes grandifolia</i>	35,00	0,82	40,00	4,55	1,70	9,30
<i>Cecropia pachystachya</i>	30,00	1,09	30,00	3,90	2,27	8,46
<i>Myrcia richardiana</i>	25,00	0,58	50,00	3,25	1,21	8,28
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	20,00	1,22	30,00	2,60	2,54	7,43
<i>Casearia sylvestris</i>	15,00	1,42	30,00	1,95	2,96	7,20
<i>Guapira opposita</i>	20,00	0,61	40,00	2,60	1,26	6,91
<i>Ocotea elegans</i>	20,00	1,31	20,00	2,60	2,73	6,85
<i>Hirtella hebeclada</i>	20,00	0,44	40,00	2,60	0,92	6,57
<i>Chrysophyllum viride</i>	10,00	1,71	20,00	1,30	3,56	6,39
<i>Protium kleinii</i>	20,00	0,60	30,00	2,60	1,25	6,14
<i>Eugenia excelsa</i>	20,00	0,53	30,00	2,60	1,11	6,00
<i>Buchenavia kleinii</i>	5,00	1,99	10,00	0,65	4,14	5,55
<i>Miconia pusilliflora</i>	20,00	0,29	30,00	2,60	0,60	5,49
<i>Schefflera angustissima</i>	10,00	1,15	20,00	1,30	2,40	5,23
<i>Coussapoa microcarpa</i>	10,00	0,97	20,00	1,30	2,02	4,85
<i>Myrsine umbellata</i>	15,00	0,61	20,00	1,95	1,27	4,75
<i>Coussarea contracta</i>	15,00	0,22	30,00	1,95	0,47	4,70
<i>Inga striata</i>	15,00	0,57	20,00	1,95	1,19	4,67
<i>Matayba cf. guianensis</i>	5,00	1,39	10,00	0,65	2,90	4,31
<i>Tibouchina pulchra</i>	15,00	0,35	20,00	1,95	0,73	4,21
<i>Cabralea canjerana</i>	5,00	1,34	10,00	0,65	2,79	4,20
<i>Talauma ovata</i>	5,00	1,31	10,00	0,65	2,72	4,13
<i>Myrcia pubipetala</i>	10,00	0,55	20,00	1,30	1,15	3,98
<i>Inga heterophylla</i>	10,00	0,44	20,00	1,30	0,92	3,74
<i>Symplocos laxiflora</i>	10,00	0,44	20,00	1,30	0,91	3,73
<i>Neomitranthes sp. 01</i>	10,00	0,33	20,00	1,30	0,68	3,51
<i>Symplocos sp. 01</i>	10,00	0,32	20,00	1,30	0,66	3,49
<i>Roupala consimilis</i>	10,00	0,30	20,00	1,30	0,62	3,45
<i>Myrocarpus frondosus</i>	10,00	0,30	20,00	1,30	0,62	3,45
<i>Sloanea guianensis</i>	5,00	0,96	10,00	0,65	2,01	3,42
<i>Mollinedia uleana</i>	10,00	0,15	20,00	1,30	0,31	3,14
<i>Sorocea bonplandii</i>	10,00	0,14	20,00	1,30	0,30	3,13
<i>Calyptranthes lucida</i>	10,00	0,14	20,00	1,30	0,28	3,11
<i>Copaifera trapezifolia</i>	10,00	0,12	20,00	1,30	0,25	3,08
<i>Cariniana estrellensis</i>	5,00	0,77	10,00	0,65	1,61	3,03
<i>Croton macrobothrys</i>	5,00	0,73	10,00	0,65	1,52	2,93
<i>Ocotea odorifera</i>	5,00	0,59	10,00	0,65	1,23	2,64
<i>Eugenia pruinosa</i>	5,00	0,44	10,00	0,65	0,92	2,33

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cryptocarya moschata</i>	5,00	0,44	10,00	0,65	0,91	2,32
<i>Allophylus semidentatus</i>	5,00	0,42	10,00	0,65	0,88	2,30
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	5,00	0,38	10,00	0,65	0,80	2,21
<i>Posoqueria latifolia</i>	5,00	0,29	10,00	0,65	0,61	2,02
<i>Aegiphila sellowiana</i>	5,00	0,22	10,00	0,65	0,46	1,88
<i>Ocotea aciphylla</i>	5,00	0,18	10,00	0,65	0,38	1,79
<i>Cupania oblongifolia</i>	5,00	0,17	10,00	0,65	0,36	1,77
<i>Virola bicuhyba</i>	5,00	0,14	10,00	0,65	0,29	1,70
<i>Matayba juglandifolia</i>	5,00	0,13	10,00	0,65	0,27	1,69
<i>Licania tomentosa</i>	5,00	0,12	10,00	0,65	0,24	1,66
<i>Tabebuia cf. heptaphylla</i>	5,00	0,11	10,00	0,65	0,22	1,64
<i>Myrsine sp. 01</i>	5,00	0,10	10,00	0,65	0,20	1,62
<i>Myrtaceae 09</i>	5,00	0,10	10,00	0,65	0,20	1,61
<i>Eugenia stigmata</i>	5,00	0,08	10,00	0,65	0,17	1,58
<i>Zollernia splendens</i>	5,00	0,08	10,00	0,65	0,16	1,57
<i>NI 02</i>	5,00	0,08	10,00	0,65	0,16	1,57
<i>Chrysophyllum sp. 01</i>	5,00	0,07	10,00	0,65	0,15	1,56
<i>Bathysa meridionalis</i>	5,00	0,07	10,00	0,65	0,15	1,56
<i>Sloanea garckeana</i>	5,00	0,07	10,00	0,65	0,14	1,55
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	5,00	0,06	10,00	0,65	0,13	1,55
<i>Rollinia dolabripetala</i>	5,00	0,06	10,00	0,65	0,13	1,54
<i>Eugenia capitulifera</i>	5,00	0,06	10,00	0,65	0,12	1,54
<i>Amaioua guianensis</i>	5,00	0,05	10,00	0,65	0,11	1,53
<i>Cyathea cf. phalerata</i>	5,00	0,05	10,00	0,65	0,11	1,52
<i>Cyathea sp. 01</i>	5,00	0,05	10,00	0,65	0,10	1,51
<i>Chionanthus filiformis</i>	5,00	0,05	10,00	0,65	0,10	1,51
<i>NI 01</i>	5,00	0,04	10,00	0,65	0,09	1,51
<i>Actinostemon sp. 01</i>	5,00	0,04	10,00	0,65	0,08	1,50
TOTAL	770,00	48,02	1310,00	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 700 m s.n.m., considerando 10 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

ESPÉCIES – Transição Montana x Submontana – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cyathea corcovadensis</i>	160,00	0,75	40,00	2,38	9,59	15,58
<i>Myrcia richardiana</i>	280,00	0,49	30,00	4,17	6,26	13,13
<i>Coussarea contracta</i>	320,00	0,42	50,00	4,76	5,40	14,67
<i>Eugenia excelsa</i>	200,00	0,46	20,00	2,98	5,91	10,69
<i>Sorocea bonplandii</i>	240,00	0,41	20,00	3,57	5,28	10,66
<i>Garcinia gardneriana</i>	240,00	0,25	40,00	3,57	3,26	10,43
<i>Mollinedia uleana</i>	120,00	0,38	20,00	1,79	4,91	8,50
<i>Matayba juglandifolia</i>	120,00	0,38	10,00	1,79	4,86	7,55
<i>Indivíduo morto</i>	160,00	0,31	30,00	2,38	3,98	9,06
<i>Psychotria leiocarpa</i>	320,00	0,07	50,00	4,76	0,93	10,20
<i>Citronella paniculata</i>	160,00	0,23	10,00	2,38	2,93	6,22
<i>Mollinedia schottiana</i>	240,00	0,12	20,00	3,57	1,49	6,86
<i>Euterpe edulis</i>	160,00	0,16	30,00	2,38	2,09	7,17
<i>Mollinedia cf. hatschbachii</i>	120,00	0,21	20,00	1,79	2,67	6,26
<i>Zollernia splendens</i>	160,00	0,15	20,00	2,38	1,99	6,18
<i>Eugenia cereja</i>	200,00	0,10	30,00	2,98	1,23	6,91
<i>Chrysophyllum sp. 01</i>	200,00	0,08	30,00	2,98	1,08	6,76
<i>Guatteria australis</i>	120,00	0,17	20,00	1,79	2,24	5,83
<i>Protium kleinii</i>	80,00	0,22	20,00	1,19	2,77	5,76
<i>Posoqueria latifolia</i>	200,00	0,07	40,00	2,98	0,87	7,45
<i>Calyptanthes lucida</i>	160,00	0,09	40,00	2,38	1,11	7,09
<i>Geonoma gamiova</i>	160,00	0,08	40,00	2,38	1,04	7,03
<i>Casearia paranaensis</i>	40,00	0,20	10,00	0,60	2,52	4,02

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Psychotria suterella</i>	120,00	0,10	10,00	1,79	1,27	3,95
<i>Psychotria nuda</i>	80,00	0,14	10,00	1,19	1,84	3,93
<i>Machaerium</i> cf. <i>Hatschbachii</i>	160,00	0,04	10,00	2,38	0,57	3,85
<i>Casearia aff. obliqua</i>	40,00	0,18	10,00	0,60	2,32	3,82
<i>Marlierea silvatica</i>	80,00	0,13	20,00	1,19	1,70	4,69
<i>Cordia concolor</i>	80,00	0,13	20,00	1,19	1,65	4,64
<i>Geonoma schottiana</i>	120,00	0,07	10,00	1,79	0,96	3,65
<i>Ouratea parviflora</i>	120,00	0,06	10,00	1,79	0,73	3,42
<i>Myrcia fallax</i>	120,00	0,05	30,00	1,79	0,65	5,14
<i>Chionanthus filiformis</i>	40,00	0,14	10,00	0,60	1,82	3,32
<i>Ocotea odorifera</i>	120,00	0,03	10,00	1,79	0,43	3,12
<i>Marlierea eugeniopsoides</i>	120,00	0,03	20,00	1,79	0,38	3,96
Myrtaceae 03	40,00	0,12	10,00	0,60	1,50	2,99
<i>Roupala consimilis</i>	120,00	0,02	20,00	1,79	0,29	3,88
<i>Leandra acutiflora</i>	120,00	0,02	30,00	1,79	0,25	4,74
<i>Guapira opposita</i>	80,00	0,05	20,00	1,19	0,65	3,64
<i>Sloanea guianensis</i>	40,00	0,09	10,00	0,60	1,14	2,64
<i>Cabralea canjerana</i>	80,00	0,04	20,00	1,19	0,55	3,54
<i>Ocotea catharinensis</i>	40,00	0,09	10,00	0,60	1,12	2,61
<i>Ocotea teleiandra</i>	80,00	0,03	20,00	1,19	0,43	3,42
<i>Myrcia pubipetala</i>	80,00	0,03	10,00	1,19	0,41	2,50
<i>Rudgea jasminoides</i>	80,00	0,03	10,00	1,19	0,32	2,42
<i>Pouteria cf. venosa</i>	80,00	0,02	10,00	1,19	0,31	2,41
<i>Virola bicuhyba</i>	40,00	0,05	10,00	0,60	0,68	2,18
<i>Cryptocarya moschata</i>	40,00	0,05	10,00	0,60	0,64	2,14
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	40,00	0,04	10,00	0,60	0,55	2,05
<i>Hirtella hebeclada</i>	40,00	0,04	10,00	0,60	0,50	2,00
<i>Psychotria sessilis</i>	40,00	0,03	10,00	0,60	0,40	1,90
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	40,00	0,03	10,00	0,60	0,33	1,83
<i>Eugenia stigmatosa</i>	40,00	0,03	10,00	0,60	0,33	1,83
<i>Marlierea reitzii</i>	40,00	0,02	10,00	0,60	0,22	1,72
<i>Trichilia pallens</i>	40,00	0,02	10,00	0,60	0,21	1,70
<i>Trichilia lepidota</i> spp. <i>schumanniana</i>	40,00	0,01	10,00	0,60	0,17	1,66
<i>Eugenia platysema</i>	40,00	0,01	10,00	0,60	0,11	1,60
<i>Myrocarpus frondosus</i>	40,00	0,01	10,00	0,60	0,07	1,56
<i>Myrcia spectabilis</i>	40,00	0,00	10,00	0,60	0,06	1,55
TOTAL	6720,00	7,77	1110,00	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada no piso 700 m s.n.m., considerando 10 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – FODS típica – Compartimento Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Myrtaceae	141,67	9,31	93,33	22,37	20,04	42,41	53,26
Lauraceae	41,67	6,50	60,00	6,58	13,99	20,57	27,55
Apocynaceae	21,67	3,17	33,33	3,42	6,82	10,24	14,12
Rubiaceae	38,33	1,21	43,33	6,05	2,60	8,66	13,70
Sapotaceae	26,67	1,92	40,00	4,21	4,13	8,34	12,99
Fabaceae	21,67	2,32	36,67	3,42	4,99	8,41	12,68
Elaeocarpaceae	26,67	1,91	36,67	4,21	4,11	8,32	12,58
Morta	23,33	1,49	36,67	3,68	3,20	6,89	11,15
Moraceae	13,33	2,42	16,67	2,11	5,22	7,32	9,26
Myristicaceae	13,33	1,88	26,67	2,11	4,05	6,16	9,26
Cyatheaceae	30,00	0,41	30,00	4,74	0,87	5,61	9,10
Euphorbiaceae	25,00	0,49	26,67	3,95	1,06	5,01	8,11
Meliaceae	11,67	1,59	16,67	1,84	3,43	5,27	7,21
Olacaceae	11,67	1,13	23,33	1,84	2,44	4,28	6,99
Burseraceae	13,33	0,99	23,33	2,11	2,14	4,24	6,95

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Melastomataceae	11,67	0,87	20,00	1,84	1,86	3,71	6,03
Cecropiaceae	11,67	0,68	20,00	1,84	1,47	3,31	5,64
Annonaceae	11,67	0,60	16,67	1,84	1,29	3,13	5,07
Monimiaceae	15,00	0,17	20,00	2,37	0,37	2,74	5,07
Clusiaceae	11,67	0,17	23,33	1,84	0,38	2,22	4,93
Mimosaceae	10,00	0,61	16,67	1,58	1,32	2,90	4,84
Sapindaceae	10,00	0,34	20,00	1,58	0,72	2,30	4,63
Flacourtiaceae	10,00	0,23	20,00	1,58	0,49	2,07	4,39
Celastraceae	6,67	0,65	13,33	1,05	1,40	2,46	4,01
Nyctaginaceae	8,33	0,31	16,67	1,32	0,66	1,98	3,92
Tiliaceae	3,33	1,16	6,67	0,53	2,51	3,03	3,81
Lecythidaceae	5,00	0,75	10,00	0,79	1,61	2,40	3,56
Myrsinaceae	8,33	0,12	16,67	1,32	0,26	1,58	3,52
Quiinaceae	8,33	0,27	13,33	1,32	0,58	1,89	3,44
NI	6,67	0,37	13,33	1,05	0,80	1,86	3,41
Rosaceae	3,33	0,68	6,67	0,53	1,47	1,99	2,77
Sabiaceae	5,00	0,27	10,00	0,79	0,57	1,36	2,53
Magnoliaceae	5,00	0,13	10,00	0,79	0,28	1,07	2,24
Aquifoliaceae	3,33	0,30	6,67	0,53	0,66	1,18	1,96
Caesalpiniaceae	1,67	0,51	3,33	0,26	1,11	1,37	1,76
Icacinaceae	3,33	0,19	6,67	0,53	0,41	0,93	1,71
Chrysobalanaceae	1,67	0,09	3,33	0,26	0,19	0,45	0,84
Asteraceae	1,67	0,07	3,33	0,26	0,16	0,42	0,81
Bignoniaceae	1,67	0,04	3,33	0,26	0,09	0,35	0,74
Malpighiaceae	1,67	0,04	3,33	0,26	0,09	0,35	0,74
Symplocaceae	1,67	0,03	3,33	0,26	0,06	0,32	0,71
Oleaceae	1,67	0,02	3,33	0,26	0,04	0,31	0,69
Arecaceae	1,67	0,01	3,33	0,26	0,03	0,29	0,68
Combretaceae	1,67	0,01	3,33	0,26	0,03	0,29	0,68
TOTAL	633,33	46,47	860,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada nos pisos 400, 500 e 600 m s.n.m., considerando 30 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

FAMÍLIAS – FODS típica – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Myrtaceae	946,67	0,97	80,00	18,39	16,47	34,86	47,56
Rubiaceae	933,33	0,90	66,67	18,13	15,28	33,41	43,99
Arecaceae	653,33	0,86	66,67	12,69	14,65	27,34	37,93
Monimiaceae	346,67	0,65	33,33	6,74	10,98	17,72	23,01
Lauraceae	333,33	0,35	43,33	6,48	5,87	12,35	19,23
Euphorbiaceae	280,00	0,42	33,33	5,44	7,07	12,51	17,80
Meliaceae	200,00	0,16	20,00	3,89	2,67	6,55	9,73
Elaeocarpaceae	120,00	0,17	20,00	2,33	2,84	5,18	8,35
Nyctaginaceae	106,67	0,14	20,00	2,07	2,35	4,42	7,60
Fabaceae	120,00	0,07	23,33	2,33	1,11	3,44	7,15
Mimosaceae	106,67	0,11	16,67	2,07	1,85	3,92	6,57
Quiinaceae	106,67	0,03	23,33	2,07	0,53	2,61	6,31
Cyatheaceae	40,00	0,23	10,00	0,78	3,93	4,71	6,30
Clusiaceae	80,00	0,06	20,00	1,55	1,05	2,60	5,78
Melastomataceae	93,33	0,07	13,33	1,81	1,15	2,96	5,08
Moraceae	80,00	0,08	13,33	1,55	1,29	2,84	4,96
Solanaceae	80,00	0,05	13,33	1,55	0,79	2,34	4,46
Lecythidaceae	40,00	0,08	10,00	0,78	1,33	2,10	3,69
Sapindaceae	40,00	0,07	10,00	0,78	1,19	1,96	3,55
Apocynaceae	26,67	0,10	6,67	0,52	1,69	2,21	3,27
Morta	26,67	0,08	6,67	0,52	1,36	1,88	2,94

Família	DA	DoA	FA	DR	DoR	VC	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)		
Canellaceae	26,67	0,07	6,67	0,52	1,20	1,72	2,78
Sapotaceae	40,00	0,02	10,00	0,78	0,33	1,11	2,69
Piperaceae	53,33	0,01	6,67	1,04	0,23	1,26	2,32
Celastraceae	26,67	0,03	6,67	0,52	0,51	1,03	2,08
Myrsinaceae	40,00	0,01	6,67	0,78	0,24	1,02	2,08
Magnoliaceae	40,00	0,01	6,67	0,78	0,12	0,89	1,95
Boraginaceae	13,33	0,04	3,33	0,26	0,70	0,96	1,49
Cecropiaceae	13,33	0,03	3,33	0,26	0,43	0,69	1,22
Annonaceae	26,67	0,01	3,33	0,52	0,12	0,64	1,17
Icacinaceae	13,33	0,01	3,33	0,26	0,21	0,47	1,00
Myristicaceae	13,33	0,01	3,33	0,26	0,16	0,42	0,95
NI	13,33	0,00	3,33	0,26	0,08	0,34	0,87
Thymelaeaceae	13,33	0,00	3,33	0,26	0,08	0,34	0,87
Araliaceae	13,33	0,00	3,33	0,26	0,05	0,31	0,84
Loganiaceae	13,33	0,00	3,33	0,26	0,05	0,31	0,84
Sabiaceae	13,33	0,00	3,33	0,26	0,03	0,29	0,81
Caesalpinaceae	13,33	0,00	3,33	0,26	0,02	0,28	0,81
TOTAL	5146,67	5,89	630,00	100,00	100,00	200,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada nos pisos 400, 500 e 600 m s.n.m., considerando 30 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VC – valor de cobertura; VI – valor de importância

ESPÉCIES – FODS típica – Compartimento Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Sloanea guianensis</i>	23,33	1,84	30,00	3,68	3,96	10,47
<i>Indivíduo morto</i>	23,33	1,49	36,67	3,68	3,20	10,34
<i>Nectandra membranacea</i>	11,67	2,70	16,67	1,84	5,81	9,22
<i>Virola bicuhyba</i>	13,33	1,88	26,67	2,11	4,05	8,66
<i>Aspidosperma pyricollum</i>	10,00	2,58	13,33	1,58	5,55	8,38
<i>Marlierea silvatica</i>	16,67	1,54	20,00	2,63	3,31	7,82
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	18,33	0,81	23,33	2,89	1,75	6,84
<i>Calyptanthes lucida</i>	18,33	0,30	33,33	2,89	0,65	6,68
<i>Protium kleinii</i>	13,33	0,99	23,33	2,11	2,14	6,44
<i>Ocotea elegans</i>	10,00	1,53	16,67	1,58	3,28	6,43
<i>Eugenia cereja</i>	11,67	0,94	23,33	1,84	2,03	6,07
<i>Chrysophyllum viride</i>	10,00	0,97	16,67	1,58	2,09	5,23
<i>Ficus organensis</i>	6,67	1,77	3,33	1,05	3,80	5,16
<i>Nectandra sp. 01</i>	5,00	1,44	10,00	0,79	3,10	4,83
<i>Coussarea contracta</i>	13,33	0,24	23,33	2,11	0,52	4,82
<i>Cyathea cf. phalerata</i>	13,33	0,20	23,33	2,11	0,43	4,73
<i>Pausandra morisiana</i>	16,67	0,24	16,67	2,63	0,52	4,72
<i>Rollinia sericea</i>	11,67	0,60	16,67	1,84	1,29	4,70
<i>Cabralea canjerana</i>	6,67	1,35	6,67	1,05	2,90	4,58
<i>Myrcia tijuensis</i>	10,00	0,52	20,00	1,58	1,12	4,57
<i>Garcinia gardneriana</i>	11,67	0,17	23,33	1,84	0,38	4,41
<i>Neomitranthes sp. 01</i>	8,33	0,70	16,67	1,32	1,51	4,39
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	8,33	0,82	13,33	1,32	1,76	4,33
<i>Pterocarpus violaceus</i>	6,67	0,93	13,33	1,05	2,00	4,30
<i>Tetrastylidium grandifolium</i>	6,67	0,92	13,33	1,05	1,98	4,28
<i>Cecropia pachystachya</i>	10,00	0,43	16,67	1,58	0,94	4,08
<i>Chrysophyllum sp. 01</i>	10,00	0,39	16,67	1,58	0,83	3,98
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	10,00	0,38	16,67	1,58	0,82	3,96
<i>Eugenia multicostata</i>	3,33	1,24	6,67	0,53	2,66	3,82
<i>Brosimum lactescens</i>	6,67	0,66	13,33	1,05	1,42	3,73
<i>Alsophila sternbergii</i>	15,00	0,16	10,00	2,37	0,35	3,66
<i>Luehea conwentsii</i>	3,33	1,16	6,67	0,53	2,51	3,66
<i>Guapira opposita</i>	8,33	0,31	16,67	1,32	0,66	3,54

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cariniana estrellensis</i>	5,00	0,75	10,00	0,79	1,61	3,34
<i>Quiina glaziovii</i>	8,33	0,27	13,33	1,32	0,58	3,15
<i>Psychotria nuda</i>	10,00	0,13	13,33	1,58	0,29	3,12
<i>Eugenia beaurepaireana</i>	5,00	0,68	6,67	0,79	1,47	2,88
<i>Calyptranthes strigipes</i>	6,67	0,35	10,00	1,05	0,75	2,74
<i>Cryptocarya moschata</i>	6,67	0,46	6,67	1,05	0,99	2,67
<i>Amaioua guianensis</i>	5,00	0,42	10,00	0,79	0,91	2,64
<i>Prunus brasiliensis</i>	3,33	0,68	6,67	0,53	1,47	2,62
<i>Eugenia excelsa</i>	8,33	0,15	10,00	1,32	0,32	2,58
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	6,67	0,11	13,33	1,05	0,24	2,55
<i>Mollinedia uleana</i>	8,33	0,10	10,00	1,32	0,22	2,48
<i>Matayba juglandifolia</i>	5,00	0,27	10,00	0,79	0,59	2,32
<i>Meliosma selowii</i>	5,00	0,27	10,00	0,79	0,57	2,30
<i>Myrcia richardiana</i>	5,00	0,26	10,00	0,79	0,56	2,29
<i>Heisteria silvianii</i>	5,00	0,21	10,00	0,79	0,46	2,19
<i>Machaerium cf. hatschbachii</i>	1,67	0,70	3,33	0,26	1,52	2,09
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	5,00	0,30	6,67	0,79	0,65	2,06
<i>Casearia sylvestris</i>	5,00	0,15	10,00	0,79	0,32	2,05
<i>Talauma ovata</i>	5,00	0,13	10,00	0,79	0,28	2,01
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	5,00	0,08	10,00	0,79	0,18	1,91
<i>Maytenus sp. 01</i>	3,33	0,35	6,67	0,53	0,74	1,90
<i>Casearia obliqua</i>	5,00	0,08	10,00	0,79	0,17	1,90
<i>Myrsine sp. 01</i>	5,00	0,07	10,00	0,79	0,15	1,88
<i>Cupania oblongifolia</i>	5,00	0,06	10,00	0,79	0,14	1,87
<i>Bathysa meridionalis</i>	3,33	0,32	6,67	0,53	0,70	1,85
<i>Mollinedia schottiana</i>	5,00	0,05	10,00	0,79	0,10	1,83
<i>Ilex theezans</i>	3,33	0,30	6,67	0,53	0,66	1,81
<i>Campomanesia guaviroba</i>	3,33	0,29	6,67	0,53	0,62	1,78
<i>Neomitranthes glomerata</i>	3,33	0,25	6,67	0,53	0,55	1,70
<i>Copaifera trapezifolia</i>	1,67	0,51	3,33	0,26	1,11	1,68
<i>Pouteria torta</i>	1,67	0,48	3,33	0,26	1,04	1,61
<i>Citronella paniculata</i>	3,33	0,19	6,67	0,53	0,41	1,56
<i>Eugenia melanogyna</i>	3,33	0,16	6,67	0,53	0,34	1,50
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	3,33	0,15	6,67	0,53	0,32	1,47
<i>Fabaceae 02</i>	1,67	0,41	3,33	0,26	0,89	1,46
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	3,33	0,14	6,67	0,53	0,30	1,45
<i>Aniba firmula</i>	3,33	0,12	6,67	0,53	0,25	1,41
<i>Sloanea garckeana</i>	3,33	0,07	6,67	0,53	0,15	1,30
<i>Myrsine umbellata</i>	3,33	0,05	6,67	0,53	0,11	1,26
<i>Inga marginata</i>	3,33	0,17	3,33	0,53	0,37	1,21
<i>NI 03</i>	1,67	0,28	3,33	0,26	0,59	1,17
<i>Maytenus aquifolium</i>	1,67	0,27	3,33	0,26	0,59	1,17
<i>Inga sessilis</i>	1,67	0,26	3,33	0,26	0,56	1,13
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1,67	0,25	3,33	0,26	0,54	1,11
<i>Myrtaceae 05</i>	1,67	0,24	3,33	0,26	0,51	1,09
<i>Aspidosperma sp. 01</i>	1,67	0,21	3,33	0,26	0,46	1,03
<i>Trichilia lepidota spp. schumanniana</i>	1,67	0,15	3,33	0,26	0,33	0,90
<i>Myrtaceae 14</i>	1,67	0,14	3,33	0,26	0,31	0,89
<i>Mimosaceae 01</i>	1,67	0,13	3,33	0,26	0,27	0,85
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1,67	0,12	3,33	0,26	0,26	0,84
<i>Eugenia pruinosa</i>	1,67	0,12	3,33	0,26	0,25	0,83
<i>Hirtella hebeclada</i>	1,67	0,09	3,33	0,26	0,19	0,77
<i>Zollernia splendens</i>	1,67	0,07	3,33	0,26	0,16	0,74
<i>Piptocarpha sp. 01</i>	1,67	0,07	3,33	0,26	0,16	0,73
<i>Myrcia pubipetala</i>	1,67	0,07	3,33	0,26	0,15	0,73
<i>Cedrela fissilis</i>	1,67	0,06	3,33	0,26	0,14	0,71
<i>Eugenia neoaustralis</i>	1,67	0,06	3,33	0,26	0,13	0,71

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Ormosia arborea</i>	1,67	0,06	3,33	0,26	0,12	0,70
NI 07	1,67	0,06	3,33	0,26	0,12	0,70
<i>Myrcia spectabilis</i>	1,67	0,05	3,33	0,26	0,11	0,69
<i>Marlierea parviflora</i>	1,67	0,05	3,33	0,26	0,11	0,69
<i>Alchornea triplinervia</i>	1,67	0,04	3,33	0,26	0,09	0,67
<i>Tabebuia</i> sp. 01	1,67	0,04	3,33	0,26	0,09	0,67
Myrtaceae 10	1,67	0,04	3,33	0,26	0,09	0,67
Aff. <i>Bunchosia</i> sp.	1,67	0,04	3,33	0,26	0,09	0,67
<i>Cyathea</i> sp. 01	1,67	0,04	3,33	0,26	0,09	0,66
<i>Pera glabrata</i>	1,67	0,04	3,33	0,26	0,08	0,66
<i>Pithecelobium</i> sp. 01	1,67	0,04	3,33	0,26	0,08	0,66
<i>Myrceugenia miersiana</i>	1,67	0,04	3,33	0,26	0,08	0,65
<i>Maytenus robusta</i>	1,67	0,03	3,33	0,26	0,07	0,65
<i>Machaerium nyctitans</i>	1,67	0,03	3,33	0,26	0,07	0,64
<i>Guarea macrophylla</i>	1,67	0,03	3,33	0,26	0,06	0,64
<i>Randia armata</i>	1,67	0,03	3,33	0,26	0,06	0,64
<i>Miconia valtherii</i>	1,67	0,03	3,33	0,26	0,06	0,64
<i>Symplocos tetrandra</i>	1,67	0,03	3,33	0,26	0,06	0,64
NI 06	1,67	0,03	3,33	0,26	0,06	0,63
<i>Croton macrobothrys</i>	1,67	0,02	3,33	0,26	0,05	0,63
<i>Miconia pusilliflora</i>	1,67	0,02	3,33	0,26	0,05	0,62
<i>Mollinedia</i> cf. <i>hatschbachii</i>	1,67	0,02	3,33	0,26	0,05	0,62
<i>Rudgea jasminoides</i>	1,67	0,02	3,33	0,26	0,04	0,62
<i>Psychotria</i> sp. 03	1,67	0,02	3,33	0,26	0,04	0,62
<i>Chionanthus filiformis</i>	1,67	0,02	3,33	0,26	0,04	0,62
<i>Inga sellowiana</i>	1,67	0,02	3,33	0,26	0,04	0,62
<i>Psychotria suterella</i>	1,67	0,02	3,33	0,26	0,04	0,61
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	1,67	0,01	3,33	0,26	0,03	0,61
NI 05	1,67	0,01	3,33	0,26	0,03	0,60
<i>Buchenavia kleinii</i>	1,67	0,01	3,33	0,26	0,03	0,60
TOTAL	633,33	46,47	1063,33	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada nos pisos 400, 500 e 600 m s.n.m., considerando 30 amostras de 200 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância

ESPÉCIES – FODS típica – Compartimento Arbustivo-Arbóreo

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Euterpe edulis</i>	373,33	0,70	53,33	7,25	11,88	25,46
<i>Psychotria nuda</i>	386,67	0,46	36,67	7,51	7,73	19,59
<i>Pausandra morisiana</i>	186,67	0,25	26,67	3,63	4,19	10,98
<i>Eugenia cereja</i>	173,33	0,18	23,33	3,37	3,04	9,17
<i>Mollinedia schottiana</i>	146,67	0,23	16,67	2,85	3,89	8,72
<i>Geonoma gamiova</i>	186,67	0,10	26,67	3,63	1,76	8,55
<i>Rudgea jasminoides</i>	160,00	0,14	23,33	3,11	2,40	8,28
<i>Guapira opposita</i>	106,67	0,14	20,00	2,07	2,35	6,80
<i>Mollinedia</i> cf. <i>hatschbachii</i>	80,00	0,23	10,00	1,55	3,83	6,57
<i>Mollinedia uleana</i>	120,00	0,19	6,67	2,33	3,26	6,38
<i>Sloanea guianensis</i>	106,67	0,14	16,67	2,07	2,29	6,34
<i>Cryptocarya moschata</i>	80,00	0,11	16,67	1,55	1,92	5,45
<i>Quiina glaziovii</i>	106,67	0,03	23,33	2,07	0,53	5,37
<i>Psychotria suterella</i>	93,33	0,11	13,33	1,81	1,84	5,24
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	93,33	0,03	23,33	1,81	0,58	5,16
<i>Garcinia gardneriana</i>	80,00	0,06	20,00	1,55	1,05	4,97
<i>Gomidesia flagellaris</i>	80,00	0,10	13,33	1,55	1,75	4,89
<i>Faramea</i> sp. 02	80,00	0,08	13,33	1,55	1,40	4,53
<i>Sorocea bonplandii</i>	66,67	0,07	13,33	1,30	1,22	4,10
<i>Bactris setosa</i>	80,00	0,05	13,33	1,55	0,92	4,06

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Cyathea cf. phalerata</i>	26,67	0,16	6,67	0,52	2,68	3,98
<i>Ocotea elegans</i>	80,00	0,06	10,00	1,55	0,96	3,70
<i>Myrcia tijuensis</i>	80,00	0,06	10,00	1,55	0,94	3,68
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	26,67	0,12	6,67	0,52	2,09	3,40
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	66,67	0,05	10,00	1,30	0,91	3,39
<i>Cabralea canjerana</i>	66,67	0,10	3,33	1,30	1,65	3,34
<i>Inga marginata</i>	66,67	0,05	10,00	1,30	0,86	3,34
<i>Cariniana estrellensis</i>	40,00	0,08	10,00	0,78	1,33	3,29
<i>Myrcia spectabilis</i>	80,00	0,03	10,00	1,55	0,52	3,26
<i>Leandra dasytricha</i>	66,67	0,05	10,00	1,30	0,78	3,26
<i>Nectandra membranacea</i>	66,67	0,02	13,33	1,30	0,37	3,25
<i>Eugenia multicostata</i>	66,67	0,02	13,33	1,30	0,27	3,15
<i>Marlierea tomentosa</i>	53,33	0,05	10,00	1,04	0,89	3,11
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	26,67	0,10	6,67	0,52	1,69	3,00
<i>Coussarea contracta</i>	66,67	0,03	10,00	1,30	0,46	2,95
Indivíduo morto	26,67	0,08	6,67	0,52	1,36	2,67
<i>Trichilia pallens</i>	66,67	0,03	6,67	1,30	0,44	2,53
<i>Capsicodendron dinisii</i>	26,67	0,07	6,67	0,52	1,20	2,51
<i>Nectandra sp. 02</i>	26,67	0,09	3,33	0,52	1,58	2,49
<i>Calyptanthes grandifolia</i>	40,00	0,07	3,33	0,78	1,26	2,43
<i>Psychotria chaenotricha</i>	53,33	0,02	6,67	1,04	0,32	2,14
<i>Eugenia subavenia</i>	13,33	0,09	3,33	0,26	1,45	2,11
<i>Ocotea teleiandra</i>	40,00	0,05	3,33	0,78	0,93	2,10
<i>Eugenia excelsa</i>	40,00	0,05	3,33	0,78	0,91	2,09
<i>Solanum pseudoquina</i>	40,00	0,03	6,67	0,78	0,43	1,99
<i>Cyathea sp. 01</i>	13,33	0,07	3,33	0,26	1,26	1,91
<i>Eugenia neoaustralis</i>	26,67	0,03	6,67	0,52	0,59	1,90
<i>Myrcia richardiana</i>	26,67	0,03	6,67	0,52	0,55	1,86
<i>Maytenus robusta</i>	26,67	0,03	6,67	0,52	0,51	1,82
<i>Myrcia pubipetala</i>	26,67	0,03	6,67	0,52	0,48	1,79
<i>Trichilia cf. casaretti</i>	40,00	0,01	6,67	0,78	0,19	1,76
<i>Croton macrobothrys</i>	40,00	0,03	3,33	0,78	0,52	1,69
<i>Matayba juglandifolia</i>	26,67	0,02	6,67	0,52	0,38	1,69
<i>Talauma ovata</i>	40,00	0,01	6,67	0,78	0,12	1,68
<i>Eugenia beaurepaireana</i>	13,33	0,06	3,33	0,26	1,01	1,67
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	26,67	0,02	6,67	0,52	0,29	1,60
<i>Bathysa meridionalis</i>	26,67	0,02	6,67	0,52	0,27	1,57
<i>Marlierea eugeniopsoides</i>	26,67	0,04	3,33	0,52	0,65	1,56
<i>Pseudopiptadenia warmingii</i>	13,33	0,05	3,33	0,26	0,86	1,51
<i>Cupania oblongifolia</i>	13,33	0,05	3,33	0,26	0,81	1,46
<i>Endlicheria paniculata</i>	26,67	0,00	6,67	0,52	0,08	1,39
<i>Cordia sp. 01</i>	13,33	0,04	3,33	0,26	0,70	1,35
<i>Psychotria sp. 03</i>	26,67	0,02	3,33	0,52	0,37	1,29
<i>Amaioua guianensis</i>	26,67	0,02	3,33	0,52	0,31	1,22
<i>Sloanea garckeana</i>	13,33	0,03	3,33	0,26	0,55	1,21
<i>Cecropia pachystachya</i>	13,33	0,03	3,33	0,26	0,43	1,09
<i>Piper aduncum</i>	26,67	0,01	3,33	0,52	0,14	1,05
<i>Guatteria australis</i>	26,67	0,01	3,33	0,52	0,12	1,03
<i>Myrciaria floribunda</i>	13,33	0,02	3,33	0,26	0,36	1,02
<i>Cybianthus brasiliensis</i>	26,67	0,01	3,33	0,52	0,10	1,02
<i>Calyptanthes aff. grandifolia</i>	13,33	0,02	3,33	0,26	0,34	0,99
<i>Tibouchina pulchra</i>	13,33	0,02	3,33	0,26	0,34	0,99
<i>Eugenia pruinosa</i>	13,33	0,02	3,33	0,26	0,27	0,92
<i>Marlierea silvatica</i>	13,33	0,02	3,33	0,26	0,27	0,92
<i>Guarea macrophylla</i>	13,33	0,02	3,33	0,26	0,26	0,92
<i>Citronella paniculata</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,21	0,87
<i>Sapium glandulatum</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,20	0,86

Espécie	DA	DoA	FA	DR	DoR	VI
	(fust/ha)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)	
<i>Psychotria sp. 04</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,18	0,83
<i>Aureliana fasciculata</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,17	0,83
<i>Cordia ecalyculata</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,16	0,82
<i>Virola bicuhyba</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,16	0,82
<i>Myrsine sp. 01</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,14	0,79
<i>Eugenia psidiiflora</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,14	0,79
<i>Inga sessilis</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,12	0,77
<i>Trichilia lepidota spp. schumanniana</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,12	0,77
<i>Fabaceae 01</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,10	0,75
<i>Geonoma schottiana</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,09	0,74
<i>Myrtaceae 15</i>	13,33	0,01	3,33	0,26	0,09	0,74
<i>NI 04</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,08	0,74
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,08	0,73
<i>Campomanesia guaviroba</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,08	0,73
<i>Alchornea triplinervia</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,07	0,72
<i>Brosimum lactescens</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,07	0,72
<i>Piper cernuum</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,06	0,72
<i>Zollemia splendens</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,06	0,71
<i>Dendropanax cuneatum</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,05	0,70
<i>Strychnos brasiliensis</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,05	0,70
<i>Myrcia fallax</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,04	0,70
<i>Chrysophyllum viride</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,03	0,69
<i>Leandra laevigata</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,03	0,69
<i>Ormosia arborea</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,03	0,68
<i>Meliosma selowii</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,03	0,68
<i>Brunfelsia pauciflora</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,02	0,68
<i>Ocotea aciphylla</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,02	0,68
<i>Piper lindbergii</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,02	0,68
<i>Copaifera trapezifolia</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,02	0,68
<i>Inga striata</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,02	0,68
<i>Lonchocarpus sp. 01</i>	13,33	0,00	3,33	0,26	0,02	0,67
TOTAL	5146,67	5,89	843,33	100,00	100,00	300,00

NOTA: A estimativa destes parâmetros foi realizada nos pisos 400, 500 e 600 m s.n.m., considerando 30 amostras de 25 m². DA – densidade absoluta; DoA – dominância absoluta; FA – frequência absoluta; DR – densidade relativa; DoR – dominância relativa; VI – valor de importância