

CHRISTIAN SANTIAGO BOGADO ARRÚA

CARACTERIZAÇÃO SILVICULTURAL DOS TIPOS FLORESTAIS DO PARQUE NACIONAL CERRO CORÁ - PARAGUAY

Dissertação submetida à consideração da Comissão Examinadora, como requisito parcial para a obtenção do Título de "Mestre em Ciências - M. Sc", no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

1985

A meus pais

DEDICO.



COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

P A R E C E R

Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato CHRISTIAN SANTIAGO BOGADO ARRUA, sob o título "CARACTERIZAÇÃO SILVICULTURAL DOS TIPOS FLORESTAIS DO PARQUE NACIONAL CERRO CORÁ - PARAGUAY", para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, área de concentração SILVICULTURA, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, são de parecer pela "APROVAÇÃO" da Dissertação, completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre em Ciências Florestais. Observação: O critério de avaliação da Dissertação e defesa da mesma a partir de novembro de 1980 é apenas APROVADA ou NÃO APROVADA.

Curitiba, 29 de agosto de 1985.

Professor Roberto Miguel Klein, DR.
Primeiro Examinador

Professor Armando Cervi, DR.
Segundo Examinador

Professor Rudi Arno Seitz, DR.
Presidente



AGRADECIMENTOS

Ao orientador Prof. Dr. Rudi Arno Seitz, bem como aos co-orientadores Profs. Nelson Carlos Rosot e Esp. Flor. Juan Alberto Lopez, por suas orientações, incentivo, compreensão e amizade.

Ao Ministerio de Agricultura y Ganaderia pela autorização da realização do Curso.

Ao Servicio Forestal Nacional (Paraguay), na pessoa de seu diretor Eng. Agr. Pedro Calabrese, que possibilitou a realização do curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, opção Silvicultura, na Universidade Federal do Paraná e pelo apoio logístico à realização deste trabalho.

Ao DSE (Fundação Alemã para o Desenvolvimento Internacional), pela concessão de bolsa de estudo.

Ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização do curso.

Aos Profs. Dr. Enrique Gonzales Erico, Dr. Patrocinio Alonso Jara, Dra. Clotilde Romero de Villagra e Dr. Arthur dos Santos Filho, pelas análises e classificação de solos deste trabalho.

Ao Eng. Agr. Hupo Huespe e Sr. Predro Meza pelo mapeamento da vegetação da área do trabalho, bem como a Sra. Neuza

Kazue Ogama pela confecção dos gráficos, desenho dos mapas e perfis bidimensionais apresentados.

Ao mateiro Sr. Simeon Lopez Ortiz, pelo auxílio na identificação do nome vulgar regional das espécies.

Aos colegas Carlos Vellozo Roderjan, Yoshiko Saito Kuniyoshi e Miguel Serediuk Milano, pela cooperação e amizade, durante todas as fases do trabalho.

À minha esposa Maria Cristina, pela compreensão e estímulo.

Aos demais professores, funcionários, colegas de Curso e todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram.

BIOGRAFIA

CHRISTIAN SANTIAGO BOGADO ARRÚA, filho de Santiago Bogado Rodriguez e Marciana Arrúa de Bogado, nasceu no dia 30 de dezembro de 1955 em Asunción do Paraguay.

Concluiu o curso primário em 1967 na Escola Graduada nº 9 Adela Speratti, e o secundario em 1973 no Colegio Nacional "General Bernardino Caballero", ambos de Asunción-Paraguay.

Em 1974 iniciou o Curso de Engenharia Agronômica na Universidade Nacional de Asunción, graduando-se em 1978.

Atualmente é funcionário do Servicio Forestal Nacional do Paraguay, tendo iniciado a atividade em 1979, na División de Parques Nacionales y Vida Silvestre.

Iniciou em março de 1982, na Universidade Federal do Paraná, o Curso de Mestrado em Engenharia Florestal com especialização na Área de Silvicultura, concluindo os requisitos para o grau de M.Sc. em agosto de 1985.

S U M Á R I O

	<u>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</u>	x
	<u>LISTA DE TABELAS</u>	xiv
	<u>RESUMO</u>	xx
1	<u>INTRODUÇÃO</u>	01
2	<u>REVISÃO DE LITERATURA</u>	04
2.1	OS TIPOS FLORESTAIS DA REGIÃO ORIENTAL DO PARAGUAY	06
2.2	POTENCIAL SILVICULTURAL DAS ESPÉCIES VALIOSAS DA REGIÃO ORIENTAL	08
2.2.1	Definição das espécies valiosas	08
2.2.2	Características silviculturais e ecológicas das principais espécies	10
2.3	CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE ESTRUTURAL DE TIPOS FLORESTAIS	19
2.3.1	Composição florística	25
2.3.2	Estrutura horizontal	25
2.3.3	Estrutura vertical	28
2.4	CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS DA REGIÃO NOR- TE-ORIENTAL DO PARAGUAY	33
2.4.1	Clima	33
2.4.2	Geologia	35
2.4.3	Relevo	36
2.4.4	Solos	37

3	<u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	38
3.1	CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO	38
3.1.1	Local	38
3.1.2	Vegetação	38
3.1.3	Solos	42
3.2	AMOSTRAGEM	42
3.3	OBTENÇÃO DOS DADOS	46
3.3.1	Variáveis dendrométricas.....	46
3.3.2	Perfil estrutural	47
3.3.3	Identificação das espécies	49
3.4	PARÂMETROS ANALISADOS	49
3.4.1	Estrutura Horizontal	49
3.4.1.1	Abundância	49
3.4.1.2	Frequência	50
3.4.1.3	Dominância	50
3.4.2	Estrutura Vertical	51
3.4.2.1	Posição sociológica	51
3.4.2.2	Perfis estruturais	52
4	<u>RESULTADOS E DISCUSSÕES</u>	54
4.1	RELAÇÃO NÚMERO DE ESPÉCIES-ÁREA	54
4.2	COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	61
4.3	ESTRUTURA HORIZONTAL	67
4.3.1	Abundância das espécies	67
4.3.1.1	Bosque Alto	68
4.3.1.2	Bosque Baixo	71
4.3.1.3	Campo Alto Arbóreo	74
4.3.1.4	Bosque em Galeria	77
4.3.2	Frequência das espécies	80

4.3.2.1	Bosque Alto	80
4.3.2.2	Bosque Baixo	82
4.3.2.3	Campo Alto Arbóreo	84
4.3.2.4	Bosque em Galeria	85
4.3.3	Dominância das espécies	86
4.3.3.1	Bosque Alto	87
4.3.3.2	Bosque Baixo	88
4.3.3.3	Campo Alto Arbóreo	90
4.3.3.4	Bosque em Galeria	91
4.4	ESTRUTURA VERTICAL	92
4.4.1	Posição Sociológica	92
4.4.1.1	Bosque Alto	93
4.4.1.2	Bosque Baixo	96
4.4.1.3	Campo Alto Arbóreo	98
4.4.1.4	Bosque em Galeria	99
4.4.2	Perfil Estrutural	102
4.4.2.1	Bosque Alto	103
4.4.2.2	Bosque Baixo	106
4.4.2.3	Campo Alto Arbóreo	108
4.4.2.4	Bosque em Galeria	110
5	<u>POTENCIAL SILVICULTURAL</u>	113
6	<u>CONCLUSÕES</u>	117
7	<u>RECOMENDAÇÕES</u>	121
7.1	GERAIS PARA OS QUATRO TIPOS FLORESTAIS	121
7.2	ESPECÍFICAS PARA O BOSQUE ALTO	122
7.3	ESPECÍFICAS PARA O BOSQUE BAIXO	122
7.4	ESPECÍFICAS PARA O CAMPO ALTO ARBÓREO	123

7.5	ESPECÍFICAS PARA O BOSQUE EM GALERIA	123
	<u>SUMMARY</u>	124
	<u>APÊNDICES</u>	125
	APÊNDICE 1: ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA, DO- MINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA E FRE- QUÊNCIA ABSOLUTA DAS ESPÉCIES DOS TIPOS FLORESTAIS BOSQUE ALTO, BOS- QUE BAIXO, CAMPO ALTO ARBÓREO E BOS- QUE EM GALERIA	126
	APÊNDICE 2: HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIAS DAS ALTU- RAS TOTAIS DAS ÁRVORES E ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES DOS TIPOS FLORESTAIS BOSQUE ALTO, BOSQUE BAIXO, CAMPO ALTO ARBÓREO E BOSQUE EM GALERIA	139
	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	155

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA

1	ISOIETAS ANUAIS DE PRECIPITAÇÃO NA REGIÃO NORTE-ORIENTAL DO PARAGUAY (OEA ⁴⁹)	34
2	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	39
3	MAPA DOS TIPOS FLORESTAIS DO PARQUE NACIONAL CERRO CORÁ	40
4	CROQUIS DA DISTRIBUIÇÃO DAS SUB-PARCELAS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM PARA DETERMINAÇÃO DAS CURVAS ESPÉCIES-ÁREA	45
5	PROCEDIMENTO PARA CONSTRUÇÃO DO PERFIL	48
6	RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES E A ÁREA DA AMOSTRA NO BOSQUE ALTO	55
7	RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES E A ÁREA DE AMOSTRA NO BOSQUE BAIXO	57
8	RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES E A ÁREA DE AMOSTRA NO CAMPO ALTO ARBÓREO	58
9	RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES E A ÁREA DE AMOSTRA NO BOSQUE EM GALERIA	60

FIGURA

10	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 209 ÁRVORES DA PARCELA 2, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	93
11	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 613 ÁRVORES DA PARCELA DA PARCELA 1 DO BOSQUE BAIXO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	96
12	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 72 ÁRVORES DA PARCELA 1, COM O LIMITE DO ESTRATO	99
13	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 425 ÁRVORES DA PARCELA 4 DO BOSQUE EM GALERIA, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	100
14	PERFIL VERTICAL E HORIZONTAL DE UMA FAIXA DE 10 x 50 m DO BOSQUE ALTO	104
15	PERFIL VERTICAL E HORIZONTAL DE UMA FAIXA DE 10 x 50 m DO TIPO FLORESTAL BOSQUE BAIXO	107
16	PERFIL VERTICAL E HORIZONTAL DE UMA FAIXA DE 20 x 80 m DO CAMPO ALTO ARBÓREO	109
17	PERFIL VERTICAL E HORIZONTAL DE UMA FAIXA DE 10 x 50 m DO BOSQUE EM GALERIA	111
18	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 283 ÁRVORES DA PARCELA 1 DO BOSQUE ALTO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	140

FIGURA

19	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 350 ÁRVORES DA PARCELA 3 DO BOSQUE ALTO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	140
20	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 346 ÁRVORES DA PARCELA 4 DO BOSQUE ALTO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	141
21	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 470 ÁRVORES DA PARCELA 5 DO BOSQUE ALTO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	141
22	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 842 ÁRVORES DA PARCELA 2 DO BOSQUE BAIXO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	142
23	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 1140 ÁRVORES DA PARCELA 3 DO BOSQUE BAIXO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	142
24	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 82 ÁRVORES DA PARCELA 2 DO CAMPO ALTO ARBÓREO, COM O LIMITE DO ESTRATO	143
25	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 89 ÁRVORES DA PARCELA 3 DO CAMPO ALTO ARBÓREO, COM O LIMITE DO ESTRATO	143
26	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 61 ÁRVORES DA PARCELA 4 DO CAMPO ALTO ARBÓREO, COM O LIMITE DO ESTRATO	144

FIGURA

27	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 420 ÁRVORES DA PARCELA 5 DO CAMPO ALTO ARBÓREO, COM O LIMITE DO ESTRATO	144
28	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 463 ÁRVORES DA PARCELA 1 DO BOSQUE EM GALERIA, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	145
29	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 436 ÁRVORES DA PARCELA 2, DO BOSQUE EM GALERIA, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	145
30	HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 429 ÁRVORES DA PARCELA 3 DO BOSQUE EM GALERIA, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS	146

LISTA DE TABELAS

TABELA

1	ANÁLISE DOS PERFIS DE SOLO	43
2	NOMES CIENTÍFICOS, FAMÍLIAS E NOMES VULGARES DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NOS QUATRO TIPOS FLORESTAIS	62
3	NÚMERO DE ESPÉCIES, GÊNEROS E ÁRVORES, PARA AS FAMÍLIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS EM 24.000 m ² DO BOSQUE ALTO	64
4	NÚMERO DE ESPÉCIES, GÊNEROS E ÁRVORES, PARA AS FAMÍLIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS EM 26.400 m ² DO BOSQUE BAIXO	64
5	NÚMERO DE ESPÉCIES, GÊNEROS E ÁRVORES, PARA AS FAMÍLIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS EM 24.800 m ² DO CAMPO ALTO ARBÓREO	65
6	NÚMERO DE ESPÉCIES, GÊNEROS E ÁRVORES, PARA AS FAMÍLIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS EM 18.300 m ² DO BOSQUE EM GALERIA	66
7	RESUMO DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ES- PÉCIES POR PARCELAS	68

TABELA

8	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 2, COM 4.000 m ²	69
9	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 5, COM 4.000 m ²	70
10	RESUMO DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ES- PÉCIES POR PARCELA DO BOSQUE BAIXO	71
11	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 1, COM 6.400 m ²	72
12	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 3, COM 6.400 m ²	73
13	RESUMO DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DE INDI- VÍDUOS E ESPÉCIES POR PARCELA DO CAMPO ALTO ARBÓ- REO	75
14	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 4, COM 4.800 m ²	76
15	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 5, COM 4.800 m ²	76
16	RESUMO DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ESPÉ- CIES POR PARCELA DO BOSQUE EM GALERIA	77
17	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ ESPÉCIES DA PARCELA Nº 1, COM 3.700 m ²	78
18	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 4, COM 3.700 m ²	79

TABELA

19	FREQÜÊNCIA ABSOLUTA DAS 20 ESPÉCIES PRINCIPAIS DO BOSQUE ALTO	81
20	FREQÜÊNCIA ABSOLUTA DE 21 PRINCIPAIS ESPÉCIES DO TIPO FLORESTAL BOSQUE BAIXO	83
21	FREQÜÊNCIA ABSOLUTA DAS 19 PRINCIPAIS ESPÉCIES DO CAMPO ALTO ARBÓREO	84
22	FREQÜÊNCIA ABSOLUTA DAS 22 ESPÉCIES PRINCIPAIS DO BOSQUE EM GALERIA	85
23	DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS 23 ESPÉCIES PRIN- CIPAIS DO BOSQUE ALTO	86
24	DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS 23 ESPÉCIES PRINCIPAIS DO BOSQUE BAIXO	89
25	DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ESPÉCIES DO CAMPO ALTO ARBÓREO	90
26	DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS 22 ESPÉCIES PRINCIPAIS DO BOSQUE EM GALERIA	91
27	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DA PARCELA 2 DO BOSQUE ALTO	94
28	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 1 DO BOSQUE BAIXO	97
29	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DA PARCELA 4 DO BOSQUE EM GALERIA	101

TABELA

30	DOMINÂNCIA E ABUNDÂNCIA POR CLASSES DE MADEIRAS DAS ESPÉCIES VALIOSAS DO BOSQUE ALTO	113
31	ABUNDÂNCIA E ABUNDÂNCIA POR CLASSES DE MADEIRAS DAS ESPÉCIES VALIOSAS DO BOSQUE BAIXO	115
32	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 1 DO BOSQUE ALTO	127
33	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 2 DO BOSQUE ALTO	127
34	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 3 DO BOSQUE ALTO	128
35	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 4 DO BOSQUE ALTO	128
36	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 5 DO BOSQUE ALTO	129
37	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 1 DO BOSQUE BAIXO	130
38	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 2 DO BOSQUE BAIXO	131
39	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 3 DO BOSQUE BAIXO	132
40	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 1 DO CAMPO ALTO ARBÓREO	132

TABELA

40	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 2 DO CAMPO ALTO ARBÓREO	133
42	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 3 DO CAMPO ALTO ARBÓREO	133
43	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 4 DO CAMPO ALTO ARBÓREO	134
44	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 5 DO CAMPO ALTO ARBÓREO	134
45	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 1 DO BOSQUE EM GALERIA	135
46	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 2 DO BOSQUE EM GALERIA	136
47	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 3 DO BOSQUE EM GALERIA	137
48	ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 4 DO BOSQUE EM GALERIA	138
49	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLOGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 1 DO BOSQUE ALTO	147
50	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLOGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 3 DO BOSQUE ALTO	148
51	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLOGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 4 DO BOSQUE ALTO	148

TABELA

52	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 5 DO BOSQUE ALTO	149
53	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 2 DO BOSQUE BAIXO	150
54	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 3 DO BOSQUE BAIXO	151
55	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 1 DO BOSQUE EM GALERIA	152
56	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 2 DO BOSQUE EM GALERIA	153
57	ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 3 DO BOSQUE EM GALERIA	154

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa teve por objetivo uma caracterização silvicultural de 4 tipos florestais do Parque Nacional Cerro Corá, Amambay/Paraguay; localizada à 22°28'S e 56°00'W. A região apresenta clima Cfa (Köppen). Os tipos florestais definidos na área do Parque são: Bosque Alto, Bosque Baixo, Campo Alto Arbóreo e Bosque em Galeria. Para o inventário florístico utilizou-se sub-parcelas contíguas de 100 m², colocadas em forma espiralada nos Bosque Alto, Bosque Baixo e Bosque em Galeria e sub-parcelas de 400 m², colocadas aos pares sobre uma linha reta, no Campo Alto Arbóreo. Foram inventariadas 17 parcelas para o estudo da estrutura dos tipos florestais, sendo 5 parcelas de 0,4 ha no Bosque Alto, 3 parcelas de 0,64 ha, no Bosque Baixo, 5 parcelas de 0,48 ha no Campo Alto Arbóreo e 4 parcelas de 0,37 ha no Bosque em Galeria. Em cada uma observou-se todas as árvores com DAP maior ou igual a 5 cm, seu nome vulgar. DAP e altura total. Além de analisar a abundância, frequência, dominância, posição sociológica das espécies e perfil estrutural. O Bosque Alto apresentou em média por hectare 829 árvores e 27 m² de área basal, sendo a espécie mais característica a *Aspidosperma polyneuron*; no Bosque Baixo apresentou por hectare 1.352 árvores e 21 m² de área basal em média, sendo *Copaifera chodatiana* a mais dominante e *Rudgea mayor* a de maior frequência e abundância; o Campo Alto Arbóreo apresentou por hectare 302 árvores e 5 m² de área basal em média, sendo *Piptadenia peregrina* a espécie mais abundante, frequente e dominante; o Bosque em Galeria apresentou em média por hectare 1.185 árvores e 18 m² de área basal, sendo que a espécie não identificada "Ysy'ra", da família Meliaceae é a mais característica da área. Para esses tipos florestais foram feitas algumas recomendações, tanto gerais como específicas a fim de se fazer pesquisas mais profundas do ponto de vista silvicultural, de manejo e preservação.

1 INTRODUÇÃO

A diversidade das formações florestais paraguaias, que ocupam cerca de 40% do território nacional, assim como o valor comercial de muitas de suas espécies, tornam o Paraguay um país muito visado pela indústria madeireira internacional. A região Oriental, por suas características edafo-climáticas, é a que apresenta maiores riquezas florestais, sendo por isso, a mais explorada.

Nesta região a altitude varia de 55 metros na cidade de Pilar até 950 metros na Cordilheira de Yvyturusu, as precipitações oscilam entre 800 a 1.300 milímetros e a temperatura média anual varia de 20 a 21 graus centígrados. Segundo HOLDRIDGE²⁴, dentro dessa grande zona de vida podem distinguir-se 4 formações florestais principais: floresta alta, floresta baixa úmida, mata de galeria e savana arbórea.

A exploração das florestas da região Oriental data de 1811, caracterizando-se pelo seu aspecto altamente seletivo, com as operações extrativas centradas quase exclusivamente nas espécies de valor comercial como o Cedro (*Cedrela sp.*); Ipê (*Tabebuia heptaphylla* (Vell.) Toledo); Louro pardo (*Cordia trichotoma* (Vell) Arrab.), Pau marfim (*Balfourodendron riedelianum* Engl.) e amendoim (*Pterogyne nitens* Tul.).

Nos últimos vinte anos a intensidade da exploração dessas florestas cresceu, tendo em vista o aumento da demanda

de madeira, assim como a necessidade de ocupação das áreas disponíveis para culturas alimentícias. Esse tipo de exploração muitas vezes irracional e indiscriminado, tem provocado sérios danos à floresta como um todo, causando preocupações de nível ecológico quanto à preservação das essências nativas.

A região Oriental do Paraguay contava em julho de 1976 com 4.177.400 hectares cobertos de florestas, passando a 3.210.508 hectares em junho de 1979, o que correspondia a 23% da superfície da região. Estes dados indicam um desmatamento médio de 155.800 hectares/ano (FAO¹⁵).

Em função desses fatos, o primeiro passo para a solução dos problemas citados é o estabelecimento de técnicas silviculturais adequadas baseadas na ecologia dessas formações vegetais. A aplicação dessas técnicas deve primeiramente levar em consideração o conhecimento da composição florística e da estrutura florestal, para projeção e aplicação correta dos planos de manejo silvicultural, com fim de obter um aproveitamento ordenado e sustentado.

Um estudo adequado da estrutura da floresta, levará a resultados que permitam fazer deduções importantes sobre: a origem, as características ecológicas, a influência do desenvolvimento, causa da distribuição, dinamismo e previsões sobre o futuro comportamento das comunidades.

Até esta data, embora haja um grande valor prático dos estudos estruturais, pouco se tem feito em termos de pesquisa nos tipos florestais do Paraguay, salvo esporádicos trabalhos a este respeito. Por este motivo, o presente trabalho pretende fazer uma caracterização silvicultural dos tipos florestais do Parque Nacional Cerro Corá, Departamento Amambay. As

florestas deste Parque, consideradas monumento nacional, não sofreram nenhuma extração de madeira neste século. Este trabalho além de sua importância intrínseca, fornecerá informações valiosas para o aperfeiçoamento do plano de manejo da área do Parque. São objetivos específicos:

- a) definir os tipos florestais que ocorrem na área do Parque;
- b) quantificar a estrutura de cada tipo florestal definindo a abundância, dominância e frequência das espécies florestais participantes em cada associação;
- c) conhecer a potencialidade atual de cada tipo florestal, e informar sobre as espécies mais importantes para possibilitar algumas recomendações sobre a aplicação racional dos métodos de manejo silvicultural.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 OS TIPOS FLORESTAIS DA REGIÃO ORIENTAL DO PARAGUAY

HUECK²⁷, classifica a tipologia vegetal da região Oriental do Paraguay em:

Florestas subtropicais latifoliadas: estas por sua vez compõem-se de florestas sempre-verdes higrófitas, contendo alta proporção de espécies decíduas; matas higrófitas decíduas e matas semi-secas, compostas por espécies que durante o inverno perdem total ou parcialmente sua folhagem; mata de galerias, caracterizada por ter espécies que estão intimamente relacionadas com o maior teor de umidade do solo, encontrando-se ao longo de cursos de água. Algumas espécies que participam destes tipos florestais são a *Cedrela fissilis*, *Hymenaea stilbocarpa*, *Aspidosperma polyneuron*, *Luehea divaricata*, *Tabebuia* sp., *Croton* sp., *Cecropia* sp. e *Acrocomia sclerocarpa*;

Campos cerrados e campos limpos: MAACK*, citado por HUECK²⁷, descreveu "campos cerrados" nas cercanias de Hernandarias-Paraguay, que aparentemente tem muito pouco em comum com os cerrados que aparecem ao norte do Paraguay (Cerro-Corá). Algumas espécies que caracterizam este tipo

* MAACK, R. Neue Forschungen in Paraguay und am Rio Parana. Die Erde, 93, Berlin, 1962.

florestal são: *Cocos romanzoffianum*, *Diplotemium campestre* e outras palmeiras. Nas regiões dos rios Acaray e Monday, também descreveu os "campos limpos", caracterizados por serem formados por gramas, arbustos e algumas ilhas de árvores de porte maior.

Em estudos da OEA⁴⁹, de planificação e desenvolvimento da região norte-oriental do Paraguay, foram classificadas em três formações florestais, baseadas na sua estrutura e composição:

Área do Rio Paraguay ou baixo Chaco: estas florestas são consideradas secas por sofrerem um período prolongado de deficiências de água (9 meses), sendo de densidades variáveis e contendo espécies decíduas, espinhosas, de crescimento lento. A estratificação é simples, formando um estrato arbóreo bem definido, seguido por um sub-bosque denso arbustivo com numerosas bromeliáceas e pequena epífitas.

Algumas das espécies mais freqüentes nesta formação são: *Piptadenia macrocarpa*, *Parapiptadenia rigida*, *Patagonula americana*, *Peltophorum dubium*, *Zanthoxylum hyemalis*, *Ferreirea spectabilis*, *Pterogyne nitens*, *Myrocarpus frondosus*, *Cocos romanzoffianum*, *Tabebuia heptaphylla*;

Área das bacias dos rios Aquidabán e Ypane: estas florestas estão assentadas sobre solos arenosos; sua estrutura varia em função dos solos sendo mais complexa que a descrita acima; a estratificação é menos definida, formada por um sub-bosque lenhoso com regeneração natural abundante; as espécies mais exploradas comercialmente são: *Tabebuia* sp., *Cedrela* sp., *Pterogyne nitens* e *Cordia* sp.;

Zona de la Cordillera del Amambay: as florestas tem na sua formação, algumas espécies tropicais, porém não são consideradas como florestas tropicais, sendo que sua estrutura e sua composição são diferentes quanto ao tamanho das árvores. São formadas por "manchas de florestas" com espécies sempre-verdes e decíduas, e "campos cerrados" com espécies com cascas grossas. As espécies predominantes nesta formação são: *Piptadenia macrocarpa*, *Cedrela* sp., *Parapiptadenia rigida*, *Pterogyne nitens*, *Peltophorum dubium*, *Myrocarpus frondosus*, *Patagonula americana*, *Amburana cearensis*, *Aspidosperma polyneuron* e *Cupania vernalis*.

TORTORELLI⁶⁵, classificou a Região Oriental do Paraguay, como tipo de formação termo-higrófito (tropical e sub-tropical) e este tipo subdividiu em 5 formações florestais:

Selva del Alto Paraná: ocupa uma grande região ao longo do rio Paraná; dentro de sua estrutura se encontram abundantemente epífitas, cipós, samambaias e algumas palmeiras como pindó (*Cocos romanzoffianum*), palmito (*Euterpe edulis*) e outras. Os estratos arbóreos são bem definidos, com muitos indivíduos em todos os estratos; o estrato superior constituído por espécies de grande porte (30 m de altura) tais como: *Cedrela fissilis*, *Balfourodendron riedelianum*, *Apuleia leiocarpa*, *Tabebuia heptaphylla*, *Ocotea puberula*, *Pterogyne nitens*, *Nectandra lanceolata* e *Myrocarpus frondosus*. No estrato arbóreo médio ocorrem *Luehea divaricata*, *Cupania vernalis*, *Allophylus edulis* e *Rollinia intermedia*;

Selva Central: ocupa a zona central média e norte da região, sua formação é muito semelhante à anterior quanto a composição e estrutura, mas tem uma pequena variação. Ao norte vai diminuindo a abundância e frequência dos cedros (*Cedrela* sp.) enquanto vão aparecendo em maior quantidade a *Tabebuia* sp., *Pterogyne nitens*, *Myrocarpus frondosus*, *Balfourodendron riedelianum*, *Parapiptadenia rigida* e a *Aspidosperma polyneurom*, começando também a aparecer a "Yatay" (*Butia* sp.);

Bosque del Norte: ocupa a zona central e norte da Região Oriental; apresenta associações semelhantes às citadas, mas perdendo sua característica de floresta alta, torna-se uma formação de transição. Na sua estrutura e composição, cita-se a presença do Trebol (*Amburana cearensis*), Leguminosae;

Parque del Rio Paraguay: ocupa a região da margem do rio Paraguay, formando matas em galerias, ribeirinhas. Suas espécies são: *Phyllostylon rhamnoides*, *Terminalia triflora*, *Gleditsia amorphoides* e *Erythrina crista-galli*;

Sabana Arbolada Oriental: ocupa terrenos baixos e quase sempre alagados; semelhante à formação do Parque do Rio Paraguay, formando matas de galeria e pequenas ilhas nas margens de arroios ou pequenos rios. Suas espécies arbóreas são: *Patagonula americana*, *Holocalyx balansae*, *Zanthoxylum* sp., *Copernicia alba*, *Nectandra* sp. e *Ocotea* sp.

2.2 POTENCIAL SILVICULTURAL DAS ESPÉCIES VALIOSAS DA REGIÃO ORIENTAL

2.2.1 Definição das espécies valiosas

LOPEZ³⁹, classifica as espécies florestais valiosas do Paraguay em três categorias de madeira, levando em conta principalmente seu valor comercial e industrial, tais como qualidade, classe, etc.

A classificação é da seguinte maneira:

- a) madeira de primeira classe: estas espécies proporcionam madeira de boa qualidade e são muito solicitadas no mercado local e internacional. Conhecidas também como madeira de lei. Elas são:
 - cedro (*Cedrela* sp.);
 - inciense (*Myrocarpus frondosus* Fr. Allem.);
 - Lapacho (*Tabebuia* sp.);
 - Loro negro (*Cordia trichotoma* Arrab.);
 - Trebol (*Amburana cearensis* A. Smith);
- b) madeiras de segunda classe: é a que mais se utiliza no mercado local e é conhecida em todo o país com o nome de "tipo asserado". As espécies principais são:
 - Timbó (*Enterolobium contortissiliquum* (Vell) Morong);
 - Yvyrá pytã (*Peltophorum dubium* Taub.);
 - Guatambú (*Balfourodendron riedelianum* Engl.);
 - Yváro (*Prunus sellowii* Koehne);
 - Kãavera (*Lonicera hassleriana* Hassl.);
 - Kurupa'y (*Piptadenia macrocarpa* Benth.);

Marmeleiro (*Ruprechtia laxiflora* Meissn.);
 Palo blanco (*Calycophyllum multiflorum* Gris.);
 Laurel guaicá (*Ocotea puberula* Nees.);
 Yvyraro'mi (*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.)
 Taperyva quasú (*Ferreirea spectabilis* Fr. Allem.);

- c) madeiras de terceira classe: são conhecidas pelo nome de "espécies potenciais", porque até o momento não se tem experiência suficiente sobre suas características e principais usos da madeira. O número se aproxima de 100 espécies.

TORTORELLI⁶⁵, cita algumas espécies florestais comercialmente valiosas, de madeiras boas a excelentes quanto a seus caracteres estéticos, físicos, mecânicos e estruturais. Elas são: *Pterogyne nitens*, *Balfourodendron riedelinamum*, *Peltophorum dubium*, *Holocalyx balansae*, *Patagonula americana*, *Helietta longifoliata*, *Tabebuia heptaphylla*, *Nectandra lanceolata*, *Piptadenia macrocarpa*, *Parapiptadenia rigida*, *Cordia trichotoma*, *Diatenopteryx sorbifolia* e *Amburana cearensis*.

KLEIN³¹ fez uma descrição dendronológica de 65 espécies da Região Oriental do Paraguay; cita algumas consideradas valiosas: *Cedrela fissilis*, *Cabralea cangerana*, *Myrocarpus frondosus*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Peltophorum dubium*, *Patagonula americana*, *Nectandra lanceolata*, *Cordia trichotoma*, *Aspidosperma polyneuron* e *Tabebuia heptaphylla*.

2.2.2 Características silviculturais e ecológicas das principais espécies

Amburana cearensis - Encontra-se distribuída numa área natural muito reduzida, geralmente muito freqüente nos Departamentos de Concepción e Amambay entre o rio Aquidaban e a fronteira com Brasil. Floresce no final da primavera até o início do verão. Multiplica-se por semente e estaca. Os legumes contêm aproximadamente 20 sementes e convém semeá-las em seguida, porque perdem rapidamente seu poder germinativo. As plantas jovens são sensíveis a geadas (LOPEZ^{38,39}).

Aspidosperma polyneuron - É uma espécie heliófila e indiferente. Cresce com grande desenvolvimento nas matas ombrófilas, como também em tipos florestais mais secos, junto com a *Plathymenia foliolosa* e *Copaifera langsdorffii*. Prefere solos Latosólicos profundos. Em alguns sítios ocorre em agrupamentos bastante densos, quase homogêneos, recobrando totalmente certas áreas (RIZZINI⁵⁶, LOPEZ³⁸, KLEIN³¹, BERNARDI³).

Balfourodendron riedelianum - É uma espécie pioneira e heliófita. Desenvolve-se muito bem em clareiras, matas secundárias e capoeirões. Geralmente é pouco freqüente no interior da floresta madura. No Paraguay, muitas vezes torna-se uma das espécies dominantes, juntamente com *Peltophorum dubium*. Apresenta uma boa regeneração natural em florestas secundárias, enquanto que em floresta madura, a regeneração, no estágio de plântula, é abundante, porém poucos indivíduos sobrevivem, formando árvores jovens. É pouco sensível à geada, podendo ser plantada a céu aberto. Sua

ramificação é monopodial com derrama e cicatrização boas. Deve sofrer poda de galhos por apresentar ramificação verticilada, para produzir madeira de melhor qualidade (REITZ *et alii*⁵³, INOUE *et alii*²⁸, KLEIN³¹, CARVALHO¹⁰).

Campomanesia xanthocarpa - É uma espécie seletiva higrófito e mesófito até heliófito. É freqüente e abundante em solos úmidos e compactos dos capões e matas de galeria. No Paraguay, é uma das espécies mais características dos agrupamentos onde predominam a *Luehea divaricata*, *Ruprechtia laxiflora* e *Cocos romanzoffianum* (KLEIN³¹; LEGRAND & KLEIN³⁶).

Cedrela fissilis - É uma espécie heliófito e higrófito. Prefere solos profundos e úmidos. Associada ao louro parodo, desenvolve-se muito bem no interior da floresta latifoliada. Por tratar-se de uma espécie pioneira, demonstra grande agressividade para agrupamentos menos desenvolvidos tais como capoeirões, matas secundárias e matas semi-devastadas onde existe um incremento na sua vitalidade, ocasionada pela maior abundância de luz. Dentro da floresta encontram-se exemplares jovens, adultos e velhos, o que demonstra que a espécie está com vitalidade equilibrada, uma vez que apresenta regeneração natural em quase toda a área. Cresce com grande rapidez em plantações a céu aberto e responde satisfatoriamente ao transplante com raiz nua (REITZ *et alii*⁵², LOPEZ³⁸).

Copaifera chodatiana - É uma espécie abundante ao norte da região oriental do Paraguay, encontrando-se principalmente nas bacias dos rios Ypane e Apa que inclui a Zona de Cerro Corã, sendo uma das espécies mais características da área (LOPEZ³⁸).

Copaifera langsdorffii - É uma espécie freqüente nas matas altas da região oriental do Paraguay. Também aparece com boa freqüência nas matas em galerias e ilhotas recém formadas. As árvores melhores desenvolvidas abundam as margens de arroios, lagoas e nascentes de águas (LOPEZ³⁸).

Diatenopteryx sorbifolia - É uma espécie heliófita e seletiva hidrôfita, desenvolvendo-se preferencialmente em solos úmidos e rochosos onde a floresta é mais aberta. Apresenta-se com ampla dispersão na mata latifoliada, sem ser muito freqüente. É freqüente nos capoeirões onde não se desenvolve muito. O problema silvicultural da espécie está relacionado com a dificuldade de obter sementes abundantes como também ao comportamento das mudas no campo (REITZ *et alii*⁵², REITZ⁵¹, LOPEZ³⁸).

Entereolobium contortisiliquum - É uma espécie heliófita, seletiva higrôfita e pioneira. Ocorre principalmente em lugares úmidos, cobertos pela mata primária, apresentando baixos valores de abundância e freqüência. É também freqüente em capoeirões, matas semi-devastadas e matas de galeria. Cresce com extraordinária rapidez em solos férteis. A regeneração natural na mata primária é quase nula, difundindo-se facilmente sobre a vegetação dos campos por ser uma espécie heliófita. Em campo aberto, a espécie apresenta ramificação intensa logo nos primeiros anos de seu desenvolvimento, formando assim fuste comercial de baixa altura, o que determina a necessidade de condução silvicultural adequada através de poda. Este aspecto é menos pronunciado quando se desenvolve no interior da floresta, podendo-se utilizá-la no

enriquecimento das florestas degradadas e capoeirões (BURKART⁵; REITZ *et alii*⁵²; INOUE *et alii*²⁸; KLEIN³¹; CARVALHO¹⁰).

Helietta longifoliata - É uma espécie seletiva higrófito e heliófita. Apresenta distribuição irregular e descontínua, sendo particularmente mais densa em capoeirões situados em solos muito úmidos ou pedregosos. No Paraguay é uma árvoreta muito característica nas matas baixas e esparsas ao longo dos rios, como também nos bosques do tipo "Ka'a ti" onde ao lado da *Gochnatia polymorpha* é abundante, formando agrupamentos bastante densos. Na selva alta e sombria, desenvolve-se em solos muito úmidos, geralmente em clareiras. Em solos muito secos é rara e pode faltar completamente (COWAN & SMITH¹¹, KLEIN³¹, LOPEZ³⁸).

Holocalyx balansae - É uma espécie higrófito e esciofita. Ocorre em solos úmidos e rochosos do interior da floresta alta. É freqüente e abundante em toda a Bacia do rio Paraná, abrangendo a região oriental do Paraguay, ao sul do Brasil e a província de Misiones da Argentina. É indicada para ser utilizada no adensamento florestal, por ser uma espécie característica do interior da mata densa e sombria (REITZ *et alii*⁵²; LOPEZ³⁸; KLEIN³¹).

Ilex paraguariensis - É uma espécie ciófito e seletiva higrófito. Prefere terrenos úmidos, compactos ou pouco íngremes. Nestes, muitas vezes forma agrupamentos bastante densos. É uma espécie muito abundante associada à *Ocotea porosa*. Regenera com facilidade quando o estrato arbóreo superior e principalmente o estrato arbustivo e herbáceo são raleados, uma vez que a dispersão das sementes atra-

vês dos pássaros é muito boa, necessitando apenas ambiente favorável para o crescimento inicial, até vencer a concorrência do estrato herbáceo (EDWIN & REITZ¹⁴, REITZ *et alii*⁵²).

Luehea divaricata - É uma espécie seletiva higrófito e heliófito. Apresenta distribuição bastante irregular e descontínua. É bastante freqüente somente em solos muito úmidos de terrenos baixos, proximidades a rios e lagoas ou outros sítios onde a mata é mais aberta. Na floresta alta é muito rara e até pode faltar completamente. Considerando seu habitat natural é possível seu reflorestamento em campo aberto em populações puras (REITZ *et alii*⁵², LOPEZ³⁸; KLEIN³¹; INOUE *et alii*²⁸).

Matayba elaeagnoides - É uma espécie mesófito e seletiva higrófito, muito freqüente nas sub-matas dos pinhais, situados em solos úmidos e compactos. Freqüentemente está associada com a guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*), a sacopema (*Sloanea monosperma*) e a erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Apresenta uma irregular e descontínua dispersão por ser uma espécie essencialmente seletiva higrófito (REITZ⁵¹; KLEIN³¹).

Myrocarpus frondosus - É uma espécie heliófito e pioneira das matas latifoliadas do Alto Uruguay. Prefere locais úmidos onde é freqüente. Desenvolve-se nas sub-matas das canelas, associadas à grápio, formando pequenos agrupamentos e é menos freqüente nas encostas abruptas ou nas chapadas, onde prevalece a grápio. Cresce também nas capoeiras e matas secundárias. Se reproduz por sementes e estacas, observando-se também uma abundante brotação das raízes superficiais ao ser

cortada uma árvore. Sua regeneração natural no interior da mata é muito escassa e seu crescimento é relativamente lento. Em concorrência com outras espécies florestais, produz boas toras, compridas e sem muitos ramos secundários. Porém, quando isoladas chegam à maturidade, alcançando um bom desenvolvimento, mas formando troncos curtos e ramos abundantes (REITZ *et alii*⁵², LOPEZ^{38,39}).

Nectandra lanceolata - Parece ser uma espécie mesófito. No Paraguay, encontra-se bastante freqüente em toda área da Bacia do rio Paraná, formando muitas vezes, junto com a *Nectandra megapotamica* uma camada característica do segundo estrato arbóreo (estrado das canelas) da floresta alta. É freqüentemente observada também nas associações pioneiras da mata latifoliada do oeste (Brasil), por essa razão presume-se uma possibilidade de reflorestamento através do raleamento do interior da mata ou dos capoeirões, efetuando assim um adensamento ou enriquecimento florestal (LOPEZ³⁸; KLEIN³¹; REITZ *et alii*⁵²).

Nectandra megapotamica - Árvore de vasta e expressiva dispersão por toda a Bacia do rio Paraná e Paraguay, ocorrendo nos mais variados "habitats" e distintas condições edáficas. Ocupa o estrato médio da floresta alta da região oriental do Paraguay, associada com *Nectandra lanceolata* e possui um crescimento bastante lento. Potencialmente esta espécie pode tornar-se importante para o adensamento ou enriquecimento florestal (REITZ *et alii*⁵²; KLEIN³¹; LOPEZ³⁸).

Parapiptadenia rigida - É uma espécie heliófita, pioneira e agressiva. Na Bacia do rio Paraná é comum, demonstrando um caráter de espécie mesohigrófita. Ocorre em solos úmidos, profundos, encostas rochosas e até em solos secos. Apresenta grande afinidade para a intensidade de luz, sendo que se desenvolve freqüentemente nas matas abertas, pouco densas e vegetação em estágios sucessionais. Ocorre também nas associações secundárias mais evoluídas, assim como nas capoeiras e matas de galeria. Apresenta rápida multiplicação e crescimento. Sua regeneração é fácil nas capoeiras e nas roças abandonadas, sendo uma espécie de grande possibilidade de reflorestamento em campo aberto. Um dos poucos problemas é a sua ramificação precoce, formando fustes muito curtos. Nos dois primeiros anos de implantação, apresenta pequenas altueas de fustes comerciais e o acamamento do caule. É raro encontrar árvores com fuste em perfeita verticalidade, já que é característico da espécie desenvolver-se com o tronco levemente inclinado, mesmo quando apertado em associação com outras espécies (BURKART⁵; LOPEZ³⁸; REITZ *et alii*⁵²; CARVALHO¹⁰; INOUE *et alii*²⁸; MAIXNER & FERREIRA⁴⁰; KLEIN³¹).

Peltophorum dubium - É uma espécie heliófita e pioneira. Se desenvolve nas matas da Bacia do rio Paraná, sendo uma das espécies mais características, comuns e abundantes da região Oriental do Paraguay. Demonstra não ser exigente quanto ao tipo de solo, desde que não seja muito raso ou demasiadamente úmido. Sua regeneração não se efetua de forma normal na floresta densa, úmida e sombria. Sua reprodução é fácil e seu crescimento é rápido. Quando isolada tende a formar galhos à altura de 3 a 4 m, e quando associada com

outras espécies, apresenta poucos ramos e uma boa derrama e cicatrização naturais, formando fuste alto e livre de nós. Com intervenções periódicas de derrama artificial pode-se conseguir fustes definidos, alcançando valor comercial (REITZ *et alii*⁵²; KLEIN³¹; INOUE *et alii*²⁸; LOPEZ³⁸; CARVALHO¹⁰).

Phytolacca dioica - É uma espécie seletiva higrófita e heliófita. Trata-se de uma árvore característica das matas sub-tropicais do sul do Brasil, principalmente da Bacia do rio Paranã. Prefere solos úmidos e férteis, encontrando-se com frequência nas várzeas, inícios de encostas e lugares úmidos das matas. No Paraguay tem afinidades mais pronunciadas com os solos pedregosos, pois é frequente seu desenvolvimento em solos com essas características (SANTOS & FLASTER⁶⁰; KLEIN³¹).

Protium heptaphyllum - No Paraguay, aparece com frequência em solos com aflorações rochosas e encostas de cordilheiras, tais como Altos, Ka'acupe, Piraretã, Chololó e Amambay (LOPEZ³⁸).

Pterogyne nitens - É uma espécie heliófita. Cresce com maior abundância nas florestas altas do Alto Paraguay e Alto Paranã (Paraguay). Prefere solos argilo-arenosos, profundos e permeáveis, desenvolvendo-se também em solos muito pobres. É uma espécie resistente à geadas e secas, principalmente quando seu sistema radicial já está bem desenvolvido. No interior da floresta, são menos abundantes que as outras espécies valiosas. A regeneração natural é abundante, sendo observados muito indivíduos, crescendo à beira de caminhos e campos abertos (LOPEZ^{38,39}).

Tabebuia heptaphylla - É uma espécie abundante em solos férteis no norte e oeste do Paraná e em toda a área de influência da Bacia do rio Paraná e afluentes, onde originalmente compunha com a peroba e o cedro, o dossel emergente da floresta. Ocorre também em terrenos com depressões, assim como solos rochosos. Nos terrenos situados em maiores altitudes é rara e pode faltar completamente. Desenvolve-se bem nas capoeiras e capoeirões, mas há poucos dados sobre as características silviculturais da espécie. As taxas anuais de incremento em altura são da ordem de 0,66 m e 1,12 m respectivamente a um e dois anos. Apresenta pouca altura de fuste comercial, bifurcando-se a 0,60 m e 1,0 m acima do solo. Em virtude do alto valor comercial de sua madeira, deve sofrer podas artificiais para obter boa altura comercial. É sensível à geadas no início da implantação. Pode ser experimentada a campo aberto e em associações puras (REITZ *et alii*⁵²; CARVALHO¹⁰; INOUE *et alii*²⁸).

Zanthoxylum rhoifolium - É uma espécie heliófita e seletiva xerófita até mesófita, muito rara no interior da mata primária. Encontra-se em clareiras ou solos pedregosos onde a vegetação é mais esparsa. Torna-se freqüente principalmente nos capoeirões, situados em solos enxutos ou íngremes de rápida drenagem, bem como em matas semi-devastadas ou à beira de estradas dentro das matas (COWAN & SMITH¹¹).

2.3 CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE ESTRUTURAL DE TIPOS FLORESTAIS

Os enfoques fisionômicos e morfofuncionais têm constituído a base da maioria das análises da vegetação e também influenciado no desenvolvimento das diferentes escolas e tendências (MATTEUCCI & COLMA⁴²). A descrição da vegetação inicia-se com o enfoque fisionômico no começo do século passado. SHIMWELL⁶², cita o sistema de classificação da vegetação, estritamente fisionômico, de RÜBEL*, o que permite uma descrição geográfica: as unidades que utiliza são geográficas de tipos de vegetação surgidos em resposta ao clima ou às tendências climáticas que correspondem ao climax climático ou à vegetação natural potencial.

MONTOYA MAQUIN & MATOS⁴⁴, em 1967, utilizaram o sistema fisionômico-geográfico de KÜCHLER**, para descrever a vegetação baseado numa série de combinações de letras e números, para designar os diversos tipos de vegetação. Também para descrever a vegetação, analisaram métodos que se baseiam exclusivamente no estudo dos diversos elementos da vegetação (florístico, biológico, estrutural e fisionômico), sem levar em consideração os fatores climáticos, edáficos e bióticos. Os mesmos autores, no mesmo ano, ainda adotaram o sistema fisionômico-estrutural de DANSERAU***, que utiliza

* RÜBEL, E. Pflanzengesellschaften der Erde. Bern 1930.

** KÜCHLER, A. A geographic system of vegetation. Geogr. Rev., 37: 233-240, 1947

*** DANSERAU, P. Descriptions and recording of upon a structural basis. Ecology, 32: 172-229, 1951.

também, combinações alfa numéricas para descrever a fisionomia e a estrutura da vegetação, representando-a graficamente (MATOS & MONTOYA MAQUIN⁴¹).

MONTOYA MAQUIN⁴³, fez uma revisão completa do sistema de classificação fitogeográfica proposto no Acordo de Yangambi em 1956, no qual inclui chaves, diagramas tridimensionais e exemplos de sua aplicação. O sistema é basicamente fisionômico, incluindo também fatores ecológicos que influenciam o tipo de vegetação. O autor afirma que para estudar a fisionomia e a aparência da vegetação deve-se analisar as características morfo-biológicas e distribuição espacial das espécies.

RIZZINI⁵⁷, baseia toda sua classificação de vegetação em critérios fisionômicos, florísticos e ecológicos para a organização hierárquica das unidades de vegetação, observando porém que a base fundamental deve ser fisionômica e explica: porque ela leva em consideração as características e elementos da paisagem, sendo mais fácil assim definir e diferenciar os diferentes tipos de vegetação.

Segundo MATTEUCCI & COLMA⁴², o sistema de classificação de BRAUN-BLANQUET*, se baseia na composição florística total de uma porção da vegetação, sendo este a que melhor expressa as relações entre os distintos tipos de vegetação e entre estes e o ambiente. As comunidades vegetais podem ser consideradas como tipos de vegetação determinados por sua composição florística.

* BRAUN-BLANQUET, J.J. Plant sociology: the study of plant communities. New York, Hafner Pub., 1932. 439 p.

HOLDRIDGE *et alii*²⁵, demonstraram quantitativamente a relação que existe na natureza entre os fatores principais do clima e a vegetação utilizando para este fim a biotemperatura como forma de expressão do calor e a progressão logarítmica dos incrementos de precipitação e de calor.

RICHARDS⁵⁴, caracteriza a vegetação por meio de parâmetros estruturais e fisionômicos, incorporando na descrição parâmetros climáticos, edáficos, bióticos e históricos. Os parâmetros estruturais são: o tipo de dossel, espaçamentos das árvores, estratificação, descrição de cada estrato com a altura da folhagem e as espécies presentes. Os parâmetros fisionômicos são: característica dos troncos, altura e distribuição de cipós e epífitas, formas de vida especiais em cada estrato, estações de queda e permanência da folhagem para as florestas decíduas, forma e tamanho de folha, forma de vida no sub-bosque, propagação vegetativa, tipo de produção e dispersão de sementes e composição florística de cada estrato.

Também para descrever a estrutura de determinados tipos de vegetação, as opiniões e técnicas são divergentes. Segundo SOUZA⁶³, a estrutura de um povoamento é definida pelo número de árvores em cada classe de DAP ou idade, existente em um hectare deste povoamento. A estrutura de qualquer povoamento pode, pois, ser conhecida medindo-se os DAP das árvores ou averiguando as respectivas idades.

KELLMAN³⁰, diz que para avaliar um conjunto de plantas, não basta uma descrição fisionômica, acompanhada de representação de perfis-diagramas, porém é de maior importância descrevê-la, incluindo parâmetros de abundância, dominan-

cia e frequência das espécies. Trabalho neste sentido foi realizado por LAMPRECHT³⁴, num estudo do bosque tropical seco da Venezuela, agregando ainda o índice do valor de importância, estrutura diamétrica e estrutura vertical das espécies.

Em um levantamento fitossociológico por amostragem de uma mata de *Araucaria* no primeiro planalto paranense, OLIVEIRA & ROTTA⁴⁶ caracterizaram sua estrutura vertical através da posição sociológica, abrangendo estudos da abundância absoluta e relativa e dominância absoluta e relativa da regeneração natural. LONGHI³⁷, descreveu a estrutura horizontal e vertical de uma floresta natural com *Araucaria angustifolia* no sul do Brasil, utilizando além dos critérios de LAMPRECHT^{33,34}, o volume comercial e a qualidade dos fustes. Neste estudo, para caracterizar a estrutura da vegetação, foram utilizados 9 parcelas quadradas de 100 x 100 m. Para verificar o tamanho das parcelas que seriam suficientes para representar a composição florística da floresta. Utilizou a relação entre o número de espécies e a área levantada, concluindo que para duas parcelas foram suficientes 0,6 ha, para quatro parcelas 0,8 ha e para restantes a área mínima foi de aproximadamente 1 ha.

HOPKINS²⁶, numa pesquisa sobre as relações de espécies-área de 9 comunidades de plantas herbáceas das Ilhas Britânicas, utilizou a área base de 400 m² para construir curvas de espécies-área, subdividida em 100 quadrados de 4 m², 25 quadrados de 16 m², 16 quadrados de 25 m² e 4 quadrados de 100 m².

OOSTING⁴⁸, analisou curvas de espécies-área de um bosque de carvalho americano, utilizando 30 quadrados de 10 x 10 m para árvores e 30 quadrados de 4 x 4 m para arbustos, concluindo que as áreas mínimas foram respectivamente 600 m² e 160 m².

VELOSO & KLEIN⁶⁹, para encontrar o valor da área mínima que represente em termos de espécies as comunidades e associações vegetais da mata ombrófila do sul do Brasil, efetuaram estudos em duas áreas de 10.320 m² e 5.184 m², subdividindo estas em quadrados de 4 x 4 m, para análise de curvas de aumento espécies-área. Concluíram que a área mínima para o estudo das associações da mata ombrófila pode ser compreendida entre 900 e 1.400 m² de superfície. Ainda, utilizaram 544 parcelas de 10 x 10 m para o estudo completo da vegetação em outra área deste mesmo tipo florestal.

LAWSON *et alii*³⁵, pesquisando na floresta tropical semi-decídua em Ghana-África, analisaram a curva de espécies-área e concluíram que parcelas de 625 m² contiveram 40% das espécies registradas em uma área de 1 ha. Neste mesmo tipo florestal, HALL & SWAINE²¹, utilizaram 155 amostras de 25 x 25 m, considerando todas as árvores com DAP superior a 10 cm.

Outros autores relatam diferentes tamanhos de parcelas em seus estudos, como VEGA⁶⁶, que usou parcelas de 50 x 50 m para caracterizar a estrutura dos componentes arbóreos com DAP superior a 10 cm, BRÜNIG & HEUVELDOP⁷ que usaram 6 parcelas de 50 x 100 m e JANKAUSKIS²⁹ que utilizou parcelas de 20 x 25 m.

Quanto ao número, área e forma das parcelas de amostragem no estudo da estrutura florestal, as opiniões são muito divergentes.

RUIZ DIAZ⁵⁹, em trabalho sobre florestas naturais da zona de Curuguaty (Paraguay), para estudar a frequência das principais espécies da Região Oriental, usou 180 parcelas de 20 x 1000 m, registrando todas as árvores com DAP maior ou igual a 42 cm. LAMPRECHT³⁴, utilizou três parcelas de 1 ha, com dimensões de 20 x 500 m, avaliando todas as árvores com DAP maior ou igual a 10 cm, numa floresta tropical Venezuelana. Nesta mesma região, FINOL¹⁶ baseou-se no critério da curva espécies-área de OOSTING⁴⁸, chegando à conclusão de que 1 ha representaria o número de espécies. No estudo da estrutura, foram anotados todas as árvores com DAP acima de 10 cm. A avaliação da regeneração natural (espécies florestais com mais de 0,1 m de altura e DAP até 9,99 cm), foi realizada mediante um inventário especial que abrangeu 10% da amostra estrutural (1 ha), dividida em 10 parcelas de 10 x 10 m, distribuídas sistematicamente. Em estudo ecológico desta floresta, BERNAL² fez um inventário de 100 ha subdivididos em 400 parcelas de 2.500 m², anotando todas as árvores com DAP maior ou igual a 20 cm.

BURSCHEL *et alii*⁶ utilizaram, para estudar a estrutura e composição de uma floresta mista de rauli (*Nothofagus alpina* (Poepp. e Endl) Oerst.) no Chile, uma parcela de 4.046 m², onde determinaram a posição dos fustes e construíram um mapa das projeções das copas, usando redes de pontos, em faixas de 10 m. BRUN⁴, usou 225 parcelas de 0,1 ha, 92 parcelas de 0,05 ha e 9 parcelas de 0,125 ha,

para analisar a estrutura e composição das distintas matas nativas do sul do Chile, anotando todas as árvores com DAP maior ou igual a 10 cm.

2.3.1 Composição florística

Segundo LAMPRECHT³³, um dos traços mais evidentes na estrutura da floresta tropical é sem dúvida a sua composição florística, podendo ser analisada através de uma simples tabela contendo o nome vulgar, nome científico e família das espécies estudadas. HALL & OKALI²⁰, acrescentam a estas informações o número de espécies por famílias e as frequências das espécies. Estas tabelas são muito utilizadas, como demonstram os trabalhos de LONGHI³⁷; CARVALHO⁹ e VEGA⁶⁶.

2.3.2 Estrutura horizontal

Para analisar a estrutura horizontal de tipos florestais diferentes, LAMPRECHT^{33,34}, FINOL¹⁷, LONGHI³⁷ e OLIVEIRA & ROTTA⁴⁵, usaram a abundância, dominância e frequência das espécies.

A abundância é o número total de indivíduos de uma espécie em uma determinada área (HANSON²³; SOUZA⁶³; FONT-QUER¹⁸). A abundância relativa é a percentagem de indivíduos por espécies em relação ao número total de indivíduos na parcela (LAMPRECHT³³). A abundância absoluta e relativa são calculadas pelas fórmulas:

$$AB \text{ abs.} = n/ha$$

$$AB \text{ rel.} = \frac{n/ha}{N/ha} \cdot 100$$

onde:

AB abs. = abundância absoluta;

AB rel. = abundância relativa;

n/ha = número de árvores de cada espécie por hectare;

N/ha = número total de árvores por ha.

Em relação à dominância, FONT-QUER¹⁸ assinala que num máximo biológico, as espécies dominantes formam a massa vegetal da coletividade, e neste sentido tem-se aplicado às vezes o nome de dominância, à "expansão horizontal" que é a projeção horizontal do corpo da planta em uma determinada superfície do solo. Em uma análise florestal a "expansão horizontal" equivale à projeção horizontal das copas das árvores (LAMPRECHT³³; GREIG-SMITH¹⁹; SCHMIDT⁶¹).

Segundo MATTEUCCI & COLMA⁴², no entanto a dominância é uma indicação da abundância relativa de uma espécie. Afir-mam que na prática, se considera dominante aquela categoria vegetal que é a mais notável na comunidade, seja por sua altura ou sua cobertura ou ainda por sua densidade.

Para CAIN & CASTRO⁸, em florestas muito densas torna-se difícil determinar os valores da projeção horizontal das copas das árvores, devido à superposição das copas, propondo que se utilize a área basal do tronco das árvores em substituição à projeção das copas, já que existe uma estreita correlação entre a área basal do tronco e a projeção da copa das árvores. Esta correlação também foi comprovada por LONGHI³⁷.

Segundo LAMPRECHT³³, FINOL¹⁶, VEGA⁶⁶ e VEIGA⁶⁸, a dominância absoluta é calculada através da soma das áreas basais dos indivíduos pertencente a uma determinada espécie; a dominância relativa se calcula em percentagem da soma total das dominâncias absolutas (área basal/ha), e seu valor corresponde à participação percentual de cada espécie na expansão horizontal total, assim:

$$\text{Dom. abs.} = g/\text{ha}$$

$$\text{Dom. rel.} = \frac{g/\text{ha}}{G/\text{ha}} \cdot 100$$

onde:

Dom.abs. = dominância absoluta (m²);

Dom.rel. = dominância relativa (%);

g/ha = área basal de cada espécie por ha;

G/ha = área basal total por ha.

A frequência é o grau de uniformidade com o qual os indivíduos de uma espécie são distribuídos em uma área (HANSON²³; FONT-QUER¹⁸; LAMPRECHT³³; LABOURIAU & MATOS FILHO³²).

A frequência de uma espécie é sempre dada em percentagem. A frequência absoluta se expressa em percentagem das sub-parcelas em que ocorre, sendo o número total de sub-parcelas igual a 100%. A frequência relativa é calculada em relação à soma das frequências absolutas da parcela (FINOL¹⁶, VEGA⁶⁶, LAMPRECHT³³).

2.3.3 Estrutura vertical

Segundo FINOL¹⁶, as análises estruturais das matas tropicais tem sido realizadas principalmente baseando-se nos parâmetros da estrutura horizontal (abundância, dominância e frequência), o que não permite uma classificação verdadeira da ordem de importância ecológica das espécies, propondo nestas análises a inclusão dos parâmetros da estrutura vertical. Estes são a posição sociológica ocupada pelas diversas espécies dispostas nos diferentes estratos e a existência ou ausência, assim como a quantificação da regeneração natural destas espécies.

VEGA⁶⁷, diz que o primeiro passo para se analisar a estrutura vertical das espécies é a definição dos diferentes estratos da floresta com as respectivas composições florísticas. A distinção dos vários estratos arbóreos não está claramente estabelecida devido à falta de técnicas que permitam diferenciar os limites precisos de cada estrato. LONGHI³⁷, determinou os limites de cada estrato usando como critério a frequência relativa das alturas encontradas, estabelecendo assim três estratos, sendo que em cada um estão 33% das árvores, respectivamente.

Na estrutura vertical da floresta, a estratificação e a fisionomia das árvores são difíceis de serem visualizadas através de uma simples tabela de dados ou fotografias, que usualmente são inadequadas. FINOL¹⁶, LAMPRECHT^{33,34} e MONTOYA MAQUIN⁴³ recomendam a análise da posição sociológica das espécies e a elaboração de perfis diagrama. Numerosas técnicas têm sido desenvolvidas para construir o perfil de uma floresta. Assim DAVIS & RICHARDS¹², na descrição de 5 tipos

florestais da Guiana Britânica, adotaram como modelo a projeção da estrutura espacial sobre um plano vertical. Para confeccionar o perfil estrutural usaram faixas de 7,6 x 61 m, medindo todas as árvores superiores a 4,6 m de altura, anotando suas posições, alturas totais e altura do limite mais baixo da copa. Em trabalhos posteriores também foi utilizado este modelo (RICHARDS⁵³; RICHARDS *et alii*⁵⁵).

Uma técnica simples para representar a estrutura vertical da floresta é o "Perfil padrão", proposta por HOLDRIDGE *et alii*²⁵. A confecção desse perfil é feita da seguinte maneira: em uma faixa de 5 x 60 m se esquematizam todas as árvores maduras e imaturas com DAP maior ou igual a 10 cm; a posição de cada árvore é projetada num plano ao longo da linha de base e nestas árvores mede-se a altura total, altura da bifurcação, diâmetro de copa, altura e diâmetro do tronco, traçando-se então com estes dados o perfil. Para a elaboração do perfil do estrato arbustivo são usadas faixas de 1 x 60 m, anotando-se todas as plantas com DAP menor que 10 cm ou altura até 5 m.

Outra proposta dos autores é a representação da estrutura da floresta mediante um "perfil ideal". Esse perfil é uma representação abstrata da floresta que elimina bastante a variabilidade e sugestividade do "perfil padrão"; isto decorre da utilização somente de indivíduos maduros das espécies presentes. Para a construção desses perfis são utilizadas várias amostras de 10 x 100 m, distribuídas ao acaso, onde são medidas as alturas das árvores com DAP maior ou igual a 10 cm, e o número médio de espécies por amostra indicará o número de espécies a serem colocadas no perfil. Seleciona-se então

uma árvore por espécie de cada parcela com características de um indivíduo maduro, mede-se sua largura e profundidade de copa e traça-se o perfil coerente com essas características.

TAKEUCHI⁶⁴, estudando a estrutura da vegetação na Amazônia, iniciou a elaboração de perfis estruturais mais completos, incluindo neles a projeção da posição das árvores, palmeiras e cipós sobre uma planta do terreno. Para esse efeito utilizou uma faixa de 5 x 40 m. Também VOORHORVE⁷⁰, baseando-se no perfil diagrama descrito por DAVIS & RICHARDS¹², adicionou a projeção das árvores sobre a área amostrada.

ROLLET⁵⁸, em estudo mais recente, desenvolveu perfis estruturais mais avançados. Por meio de faixas de 10 x 50 m, sub-divididas em duas faixas de 5 x 50 m, construiu dois perfis contínuos superpostos, sendo um desenhado sobre papel opaco e outro em vegetal, dando uma impressão de profundidade.

As amostras para obtenção dos dados na confecção de perfis estruturais não tem área e dimensões padronizadas. Nem tampouco o limite inferior de DAP ou altura para a inclusão de uma árvore na amostragem. LAMPRECHT³⁴, na floresta tropical utilizou uma faixa de 10 x 160 m, incluindo todas as árvores com DAP maior que 10 cm ou com um mínimo de 4 m de altura. FINOL¹⁷ e HALL & OKALI²⁰ utilizaram faixas de no mínimo 10 x 100 m, com o limite de DAP também de 10 cm. HALL & SWAINE²¹, utilizaram faixas de 8 x 40 m, com um limite de 3 m de altura mínima apenas. LAWSON *et alii*³⁵, utilizaram faixas de 2 x 25 m, incluindo árvores com altura mínima de 1 m. OLIVEIRA & ROTTA⁴⁵ na mata com araucárias utilizaram faixas de 10 x 40 m incluindo todas as árvores com DAP maior que 5 cm. VEGA⁶⁶, usou faixas de 10 x 50 m, incluindo árvores com DAP maior ou igual a 10 cm.

Outros autores (MONTTOYA MAQUIN⁴³, JANKAUSKIS²⁹) preferem utilizar perfis tridimensionais para representar a estrutura vertical da floresta. Nestes, todas as árvores de uma parcela são projetadas num modelo de três dimensões, permitindo assim uma melhor visão sobre a distribuição dos indivíduos mapeados e da influência da cobertura da copa nos diversos estratos.

LONGHI³⁷, descreveu a estrutura vertical da floresta com araucárias por meio de perfis tridimensionais. Para tal usou uma parcela de 100 x 100 m, representando uma vez todos os pinheiros com DAP entre 20 e 40 cm e em outro perfil representou os pinheiros com DAP maior que 40 cm. Para as espécies folhosas desenhou dois perfis, para as árvores com DAP de 20 a 30 cm e acima de 30 cm de DAP respectivamente.

Segundo MATOS & MONTTOYA MAQUIN⁴³, outro tipo de perfil diagrama é o "danserograma", proposto por DANSERAU*, sugerindo símbolos para cada categoria fisionômica estrutural. O perfil da vegetação é representado por esses símbolos num gráfico, no qual a altura total de cada árvore é colocada nas ordenadas. É uma representação esquemática, que se complementa com um código para cada tipo de comunidade, utilizando letras.

Um modelo novo e mais avançado ainda, para representar a organização vertical e horizontal da floresta é o "perfil arquitetural". Desenvolvidos com êxito na Guiana Francesa por

* DANSERAU, P. Op. cit., p. 19.

OLDEMAN* e GODRON** citados por HALLÉ *et alii*²². A confecção desse perfil é feita da seguinte maneira: em faixas de 10 x 30 m ou 20 x 30 m, mede-se inicialmente a altura total e altura da bifurcação de algumas árvores selecionadas de diferentes alturas. Estas, depois servirão como medidas básicas para avaliar as alturas de outras árvores. Para todas as árvores, mede-se a circunferência tronco e altura do peito. A posição desses troncos é medida e marcada. A projeção das copas sobre o terreno também é medida, anotando-se a projeção das pontas dos galhos da periferia da copa e logo mapeando-se suas posições. As árvores são desenhadas cuidadosamente mantendo-se suas posições naturais dentro da faixa. Os dados são passados em escala e traça-se o perfil.

OOSTERHUIS *et alii*⁴⁷, para o estudo da estrutura e dinâmica de uma floresta decídua temperada, utilizaram perfis arquiteturais. Para isto, utilizaram faixas de 10 x 30 m, subdivididas transversalmente em parcelas de 100 m², anotando a pendente do terreno, árvores mortas e galhos com mais de 10 cm de diâmetro, depressões, rios e pedras. No mapa destas faixas, numeraram e identificaram todas as árvores acima de 5 m, anotando para cada uma delas, a altura total, DAP, altura da bifurcação principal e qualquer outro ponto (galho morto). As posições das árvores e as projeções das copas foram traçadas na planta baixa da faixa. No terreno fizeram esquemas para cada árvore representando uma forma natu-

* OLDEMAN, R.A.A. L'architecture de la forêt guyanaise. Mém. ORSTOM, 73, 1974.

** GODRON, M. Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux. Thesis, Montpellier, C.N.R.S.; n° Ao 2820, 1971.

ral. Estes esquemas foram redesenhados em escala ao longo da linha de base de acordo com a posição na planta do terreno, completando o perfil arquitetural.

2.4 CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS DA REGIÃO NORTE-ORIENTAL DO PARAGUAY

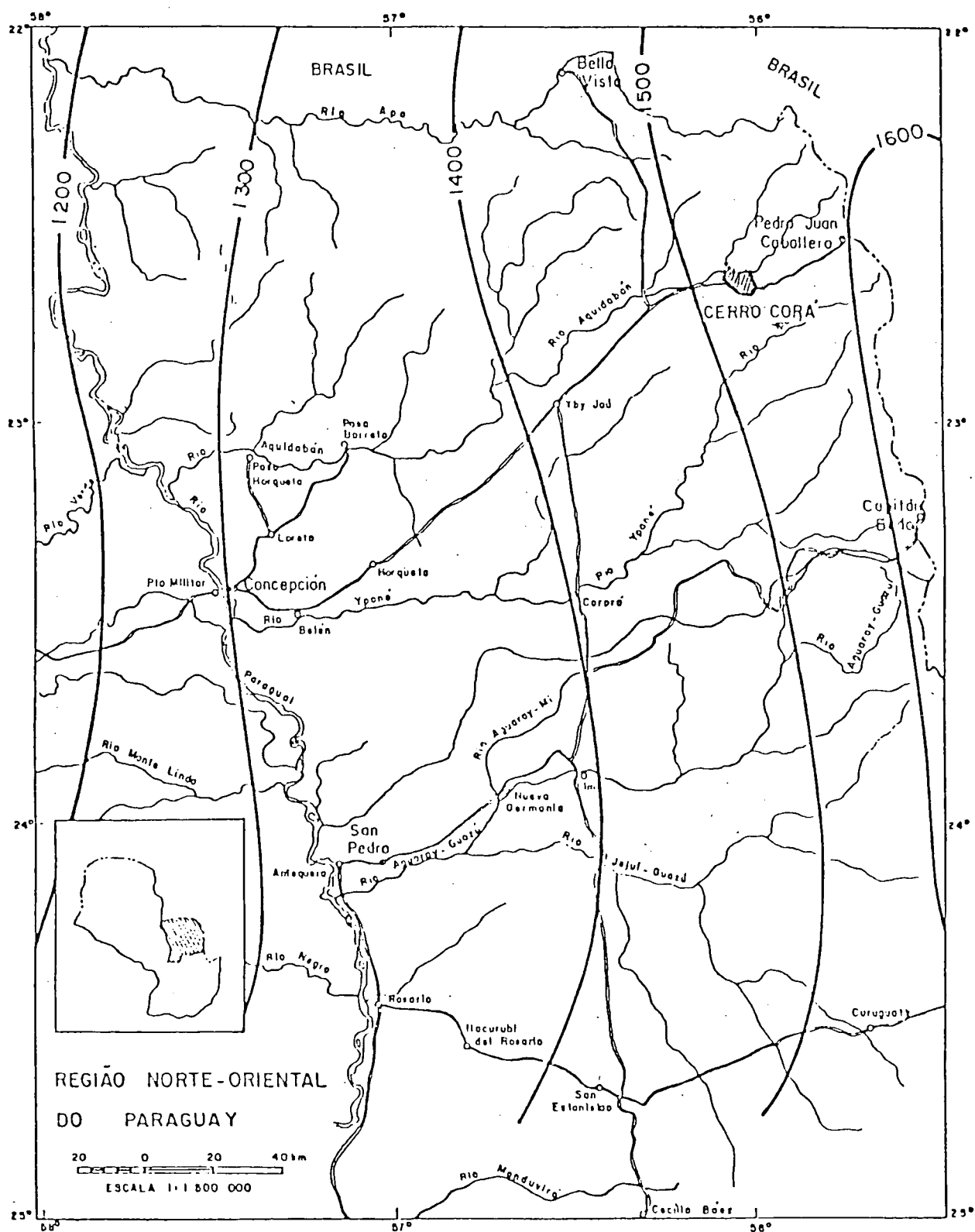
2.4.1 Clima

De acordo com a classificação climática de Köppen o clima da região é do tipo Cfa, sempre úmido, pluvial quente temperado. A estação meteorológica mais próxima da área de estudo, localizada em Pedro J. Caballero, apresenta os seguintes dados de temperatura (médias de 1961-1970): temperatura máxima anual = $26,2^{\circ}\text{C}$; temperatura média anual = $21,3^{\circ}\text{C}$ e temperatura mínima anual = $16,5^{\circ}\text{C}$ (OEA⁴⁹, PARAGUAY⁵⁰).

A precipitação média anual na região é de 1.400 mm, seu valor máximo é de 1.600 mm na Cordilheira do Amambay e seu valor mínimo é de 1.200 mm próximo ao rio Paraguay (FIGURA 1). O trimestre mais seco corresponde aos meses de junho, julho, agosto e os meses mais chuvosos variam entre outubro e maio. A percentagem de precipitação anual no período mais seco é de 12% e no mais chuvoso é de 35%, demonstrando que não existem períodos longos de déficit de chuvas. A evaporação média anual gira em torno de 1.400 mm (OEA⁴⁹).

HUECK²⁷, diz que a área pode ser considerada como úmida, com invernos suaves e verões quentes; geralmente a estação seca é muito pouco marcada. Segundo PARAGUAY⁵⁰, em Pedro J. Caballero, a umidade relativa média anual é de 70% e a precipitação média anual é de 1.597 mm.

FIGURA 1. ISOIETAS ANUAIS DE PRECIPITAÇÃO NA REGIÃO NOR-
TE-ORIENTAL DO PARAGUAY (OEA⁴⁹)



Os ventos predominantes na região são do norte ou leste e leste-sudeste. Em Concepción, 59% são do setor N ou E ou também E-SE; em Puerto Casado 41% N ou E e 30% E-SE e em Pedro J. Caballero 68% N ou E e 14% E-SE. São raros os ventos S, SE, W e NW (OEA⁴⁹).

2.4.2 Geologia

Segundo estudos da OEA⁴⁹ e PARAGUAY⁵⁰, geologicamente a região apresenta-se bastante complexa, formando 7 grupos geológicos. O grupo denominado Cerro Corá, encontra-se próximo ao limite oriental do país, onde dominam solos provenientes da decomposição das rochas basálticas que pertencem ao Triássico-Jurássico, formadoras dos "basaltos da Serra Geral" ou Formação Alto Paraná.

Já na zona de Cerro Corá propriamente dita, as rochas predominantes são de arenito e pertencem ao grupo das "Areniscas de Misiones" do Jurássico-Cretáceo Inferior. As Areniscas de Misiones são uma formação equivalente ao Arenito de Botucatu do Brasil e o Tacuarembó do Uruguay.

As Areniscas de Misiones se originaram de um grande deserto climático, especialmente pela acumulação de sedimentos consolidados produzidos pelo vento, também por sedimentação pluvial e planícies de inundação periódica.

Outros grupos são o Complexo Basal do Apa que se localiza na margem do rio Apa, formado por rochas de gnaisses, granitos, quartzitos e pertencem ao Pré-cambriano Médio e/ou Inferior, e o grupo San Luis localizado ao norte (San Luis de la Sierra), formado por rochas quartzitos e metaconglomerados basais. Sua idade é desconhecida mas se cor-

relaciona com o grupo Cuiabá de Mato Grosso, Brasil, que pertence ao Prêcambriano Superior.

O grupo Itapucumi é formado por calcáreos, dolomitos e arenitos, pertencendo ao Prêcambriano Superior. O grupo Aquidabân é formado por arenitos, conglomerados, diametitos e tilitos, do Carbonífero Superior e a formação de Capitân Bado, formado por areias, conglomerados e cascalhos do Cretáceo.

2.4.3 Relevo

A geomorfologia da região norte-oriental do país, compreende fundamentalmente o "Maciço Cristalino Central" circundado por formações sedimentares. Na região, por sua vez, distinguem-se quatro províncias geomorfológicas: a província do "Maciço Cristalino do Apa", apresenta-se bastante variável quanto ao aspecto topográfico; a área Cristalina, apresenta terrenos bastante baixos com altitudes de 300 m s.n.m. enquanto que na área com gnaisses, os terrenos são suavemente ondulados apresentando também planícies com inundações periódicas. Na área com quartzitos do grupo San Luis, os terrenos são de um relevo mais ondulado, formando uma série de pequenos morros, conhecida pelo nome de Cordilheira das 7 pontas, e na região das grandes falhas do rio Tagatiyá, os calcáreos e dolomitos do grupo Itapucumi, apresentam um relevo destacado de baixas mesetas. A província das "Colinas Sedimentares", que abrange a maior parte da área de estudo, está formada predominantemente por areias do grupo Aquidabân e as Areniscas de Misiones do Jurássico-Cretáceo Inferior. Seu relevo é bastante uniforme, sendo caracterizado pelas formações de escarpas arredondadas, típicas de rochas provenientes de arenito e pe-

las formas levemente onduladas com chapadas de encostas suaves (Cerro Corá). A província da "Encosta Basáltica", correspondente à formação Capitan Bado, apresenta terrenos com topografia suave e a província das "Planícies Aluviais" que abrange a região do rio Paraguay, apresenta um relevo praticamente plano (OEA⁴⁹).

2.4.4 Solos

Ainda segundo ao relatório da OEA⁴⁹, os solos mais importantes da região são os derivados de rochas ígneas e sedimentares. A maior parte do setor norte-oriental do país está ocupada por solos podzólicos vermelho-amarelos, derivados do Arenito de Misiones; apresentam boas condições de drenagem interna e externa, com baixa capacidade de reter água e susceptíveis à erosão.

Os solos residuais derivados de rochas ígneas são os Latossolos Vermelho-Escuros, que se desenvolvem sobre rochas basálticas. Os solos de margens de rios e arroios da área de estudo, são aluviais ou hidromórficos, os Gley húmicos ou Planossolos; sua composição e características são variadas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 Local

A área florestal do presente trabalho, está situada no Parque Nacional Cerro Corá (P.N.C.C.), do Serviço Florestal Nacional (M.A.G.) e Ministerio da Defesa Nacional do Paraguay (M.D.N.), com 5.538 hectares. Este parque está localizado na Cordilheira do Amambay, no Departamento do mesmo nome, ao nordeste do Paraguay, distando da capital, Assunção, 508 km e de Pedro J. Caballero 32 km. A altitude é de 400 m s.n.m. Sua localização geográfica é definida pelas coordenadas 22°28' de latitude S e 56°00' de longitude W (FIGURA 2).

3.1.2 Vegetação

A vegetação dessa região varia desde campos altos, com árvores fortemente tortuosas, matas em galerias, matas baixas, até floresta alta com perobas em abundância (*Aspidosperma polyneuron*).

Fotografias aéreas com escala de 1:20.000, foram utilizadas para a estratificação da cobertura vegetal do Parque Nacional Cerro Corá. Estas fotografias permitiram que a área fosse dividida em diferentes tipos florestais bem definidos e mapeados, já que através delas pode-se constatar que a mata apresenta descontinuidade bem definida (FIGURA 3).

FIGURA 2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

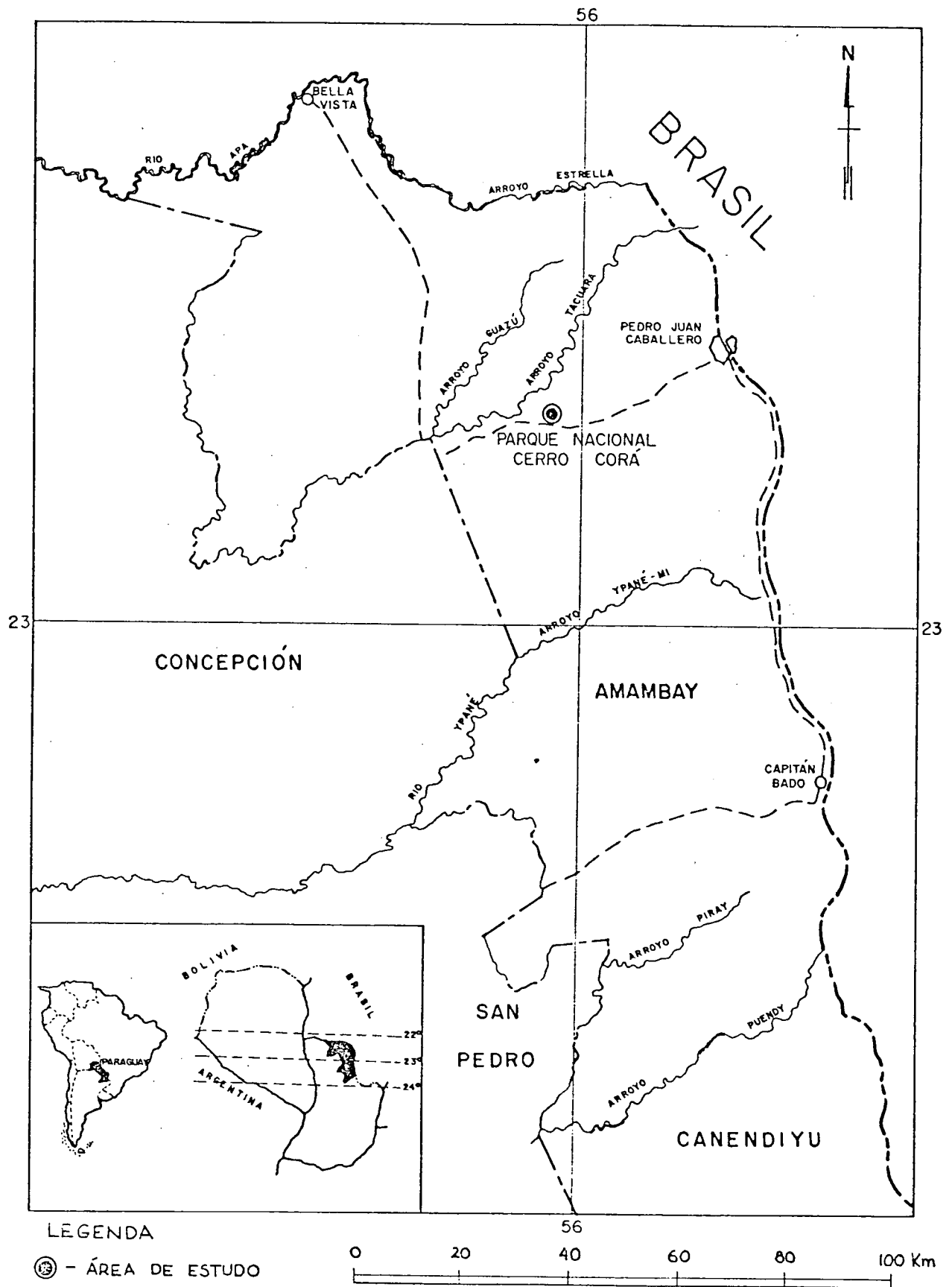
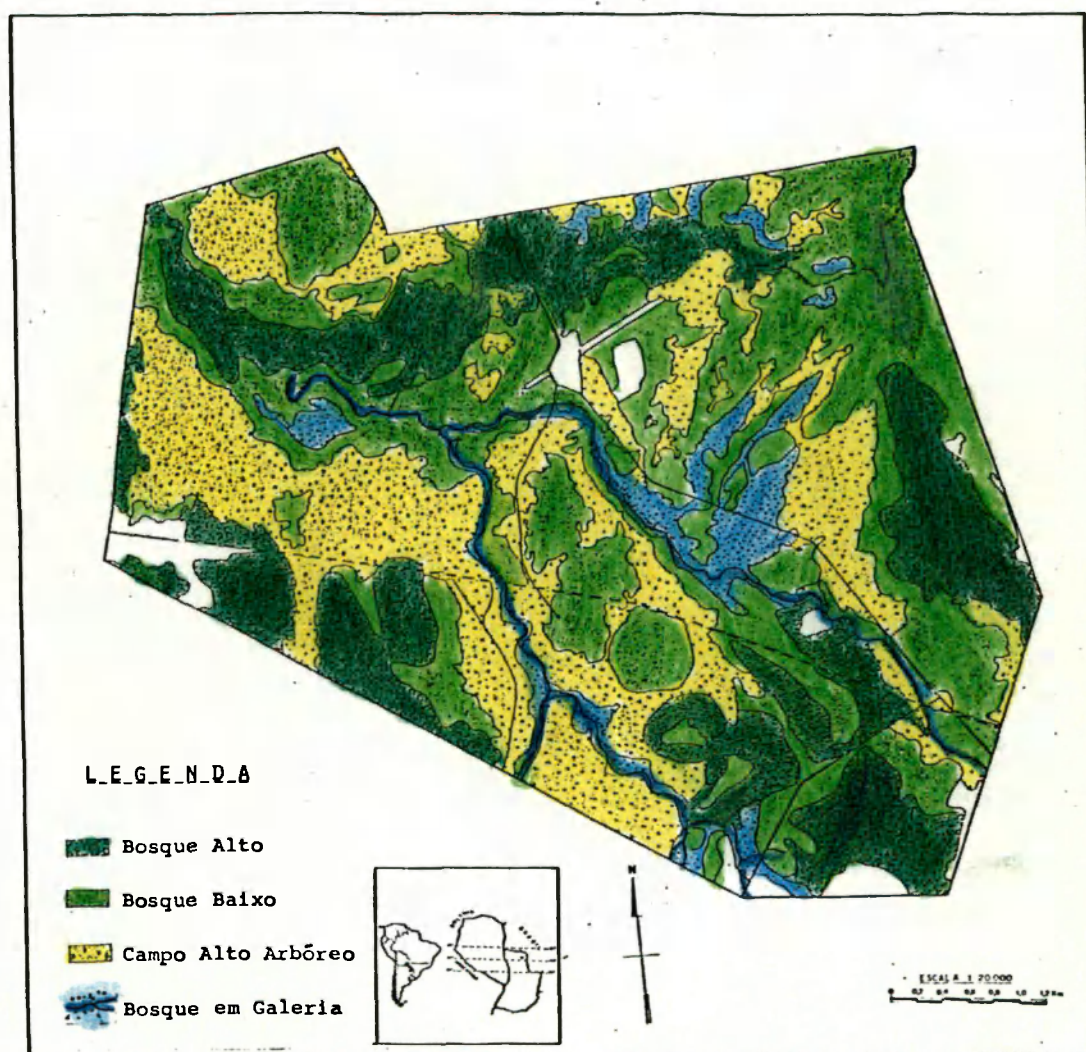


FIGURA 3. MAPA DOS TIPOS FLORESTAIS DO PARQUE NACIONAL
CERRO CORÁ



Além disso, através de trabalhos de reconhecimento inicial, verificou-se que estes tipos florestais apresentaram características fitofisionômicas distintas, devido aos diferentes níveis de altura, densidade das copas e formas das árvores. A FIGURA 3 mostra os limites entre os diferentes tipos florestais, os quais foram definidos da seguinte maneira:

Bosque Alto*: compreendendo 1.309 ha da área do P.N.C.C.; caracteriza-se por árvores de porte elevado, entre 20 e 30 metros de altura, troncos geralmente retos, diâmetros grossos, copas bem densas, que não perdem as folhas durante a estação seca, com epífitas, cipós e samambaias. A espécie mais característica à primeira vista é peroba (*Aspidosperma polyneuron*).

Bosque Baixo*: abrangendo 2.030 ha da área do P.N.C.C.; é menos úmido que o Bosque Alto, caracteriza-se por árvores de porte médio entre 10 e 18 metros de altura, geralmente mais espaçadas, com troncos um tanto tortuosos, copas ralas, apresentando espécies que têm espinhos e acúleos abundantes no sub-bosque e que perdem parcialmente as folhas na estação seca. As espécies mais características à primeira vista são: Kupay (*Copaifera langsdorffii*) e o Kupau Kuruñai (*Copaifera chodatiana*).

Campo Alto Arbóreo*: compreendendo 1.590 ha da área do P.N.C.C.; caracteriza-se por árvores de porte variando entre 5 a 13 metros de altura, troncos fortemente tortuosos, com copas bastante ralas, que perdem grande parte das folhas na estação seca e tem abundantes bromélias no sub-bosque. As espécies mais características à primeira vista são Kurupay itá (*Piptadenia peregrina*) e Tataré moroti (*Gochnatia* sp.).

Bosque em Galeria*: compreendendo 100 ha, correspondendo a 25% dos 398 ha do Campo Baixo Inundável, adjacente a correntes de cursos de água; caracteriza-se por árvores de porte médio, variando entre 5 a 15 metros de altura. Compõe-se de espécies com troncos curvados sobre a água, e copas medianamente ralas (Ex.: *Sapium glandulatum*).

* Terminologia regional do Paraguay.

3.1.3 Solos

De acordo com estudos específicos realizados na área,* o solo do Bosque Alto e do Bosque Baixo são do tipo Latossolo Vermelho Escuro Distrófico Textura Média; enquanto o solo do Campo Alto Arbóreo é um Latossolo Vermelho-Escuro Álico Textura Média. No Bosque em Galeria o solo é um Gley Pouco Húmico Distrófico Textura Média. Os solos são ácidos e com baixa fertilidade natural, isto ficou bem caracterizado pelo caráter Distrófico com um valor V menor que 50% (baixa saturação de bases) e o caráter Álico pela elevada concentração (> 50%) de Alumínio trocável. São de Textura Média por apresentarem entre 15-35% de argila.

Na TABELA 1, encontram-se os resultados das análises de quatro perfis de solo, localizados em diferentes tipos florestais (Bosque Alto parcela 1, Bosque Baixo parcela 2, Campo Alto Arbóreo parcela 3 e Bosque em Galeria parcela 4).

3.2 AMOSTRAGEM

Para definir o tamanho das parcelas utilizadas na determinação das espécies que caracterizam cada um dos tipos florestais definidos, foi usada a curva de aumento espécies-área. Segundo BRAUN-BLANQUET** , a curva espécies-área não somente serve para indicar a área mínima de uma associação, como pode ainda mostrar o número de espécies componentes das associações.

* As análises e classificação do solo, foram feitas pelos Professores Eng. Patrocínio Alonso Jara e Eng. Enrique González Erico, Doutores em solos da Faculdade de Engenharia Agrônômica (UNA-PARAGUAY).

** BRAUN-BLANQUET, J.J. Op. cit., p. 21.

TABELA 1. ANÁLISE DOS PERFIS DE SOLO

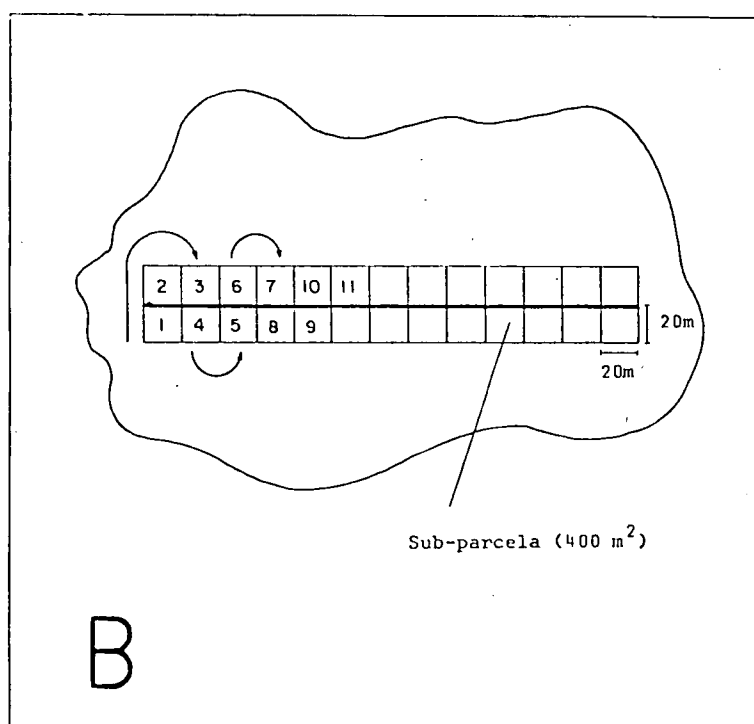
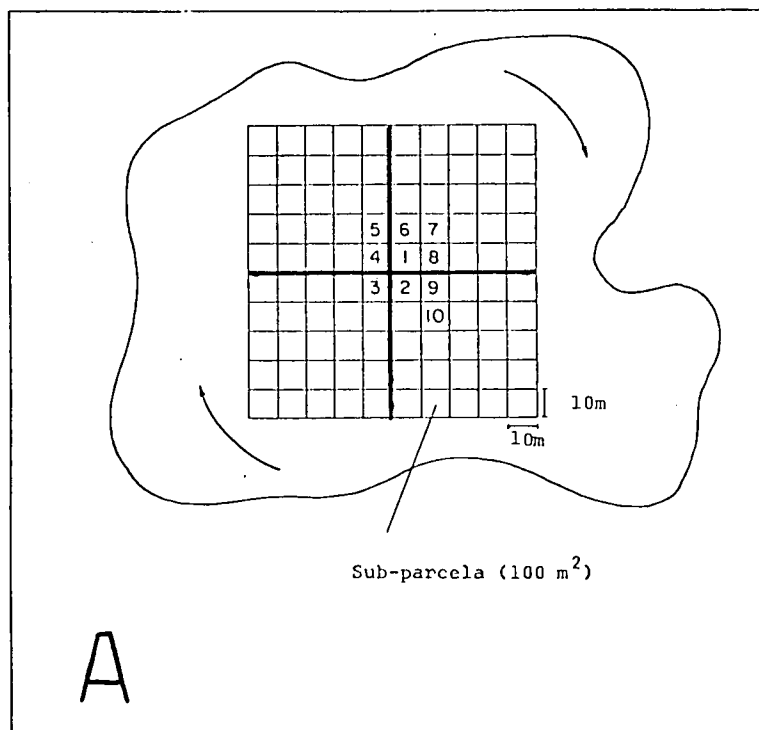
PARCELAS	HORIZONTE		TEXTURA (%)			pH (1:25)		TEORES TROCAVEIS (mE/100 g)					P.assi- milável (ppm)	MO (%)	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47	
	Símbolo	Profun- didade (cm)	Areia	Silte	Argila	Água	KCl 1N	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	SiO ₂			Al ₂ O ₃	
1 BOSQUE ALTO	A ₁₁	0 - 20	65,2	18,2	16,8	5,6	5,2	5,2	0,2	0,0	3,2	4	2,0	12,4	5,1	
	A ₁₁	20 - 34	62,4	18,0	19,6	4,8	4,0	1,6	0,1	0,3	2,6	1	0,4	19,2	10,7	
	A ₁₂	34 - 64	63,2	18,0	18,8	5,0	4,1	2,4	0,1	0,2	2,9	1	0,3	19,4	5,6	
	A ₁₂	64 - 77	64,4	18,0	17,6	5,0	3,8	1,7	0,1	0,4	3,6	1	0,2	18,0	11,4	
	A ₃	77 -125	71,2	10,0	18,8	5,1	3,7	0,0	0,1	0,6	3,4	1	0,1	16,2	6,4	
	B ₁	125 -200	70,4	8,0	21,6	5,3	3,7	1,6	0,1	0,4	2,6	1	0,1	11,6	2,6	
2 BOSQUE BAIXO	A ₁₁	0 - 18	62,5	14,0	20,8	5,1	4,7	6,8	0,4	0,0	5,4	4	2,9	15,8	5,6	
	A ₁₂	18 - 78	69,2	12,0	18,8	5,3	4,3	2,1	0,1	0,1	3,6	1	0,5	19,0	10,7	
	A ₃	78 -118	65,2	14,0	20,8	4,8	3,9	0,9	0,1	0,5	4,0	1	0,3	11,8	13,0	
	B ₂₁	118 -148	67,2	8,0	24,8	5,1	3,7	0,0	0,1	0,6	2,6	1	0,1	17,0	4,8	
	B ₂₂	148 -200	74,4	12,0	23,6	5,6	3,7	0,0	0,1	0,6	2,3	1	0,1	16,6	6,1	
3 CAMPO ALTO ARBÓREO	A ₁₁	0 - 17	72,4	10,0	17,6	4,7	3,9	0,9	0,1	0,4	3,0	1	0,8	13,8	4,6	
	A ₁₂	17 - 45	65,2	18,8	16,0	4,7	3,8	0,0	0,0	0,4	2,7	1	0,3	17,4	8,9	
	A ₃	45 - 75	69,2	12,0	18,8	5,2	3,8	0,0	0,0	0,5	2,7	1	0,3	17,0	4,8	
	B ₂₁	75 -113	66,4	10,0	23,6	4,9	3,8	0,0	0,0	0,6	2,4	1	0,1	18,2	4,8	
	B ₂₂	113 -200	70,4	6,0	23,6	5,3	3,8	0,0	0,0	0,6	1,8	1	0,1	16,0	15,3	
4 BOSQUE EM GALERIA	A ₁₁	0 - 18	62,4	18,0	19,6	5,4	4,8	5,0	0,4	0,1	5,2	6	2,1	14,4	8,9	
	A ₁₂	18 - 40	59,2	24,0	16,8	5,1	3,9	1,6	0,2	0,2	3,6	4	0,5	17,8	4,6	
	A ₁₃	40 - 76	54,4	26,0	19,6	5,1	3,8	0,0	0,1	0,7	3,4	1	0,4	18,6	6,9	
	A ₁₄	76 -113	60,4	20,0	19,6	5,1	3,8	0,0	0,1	0,7	3,2	1	0,2	14,2	11,9	
	A ₃	113 -113	61,2	22,0	16,8	5,3	3,7	0,0	0,1	0,4	2,9	1	0,2	18,2	8,9	
	B ₁₈	133 -153	57,2	26,0	16,8	5,0	3,9	0,0	0,1	0,3	1,8	1	0,1	15,2	5,1	
	B ₂₈	153 -200	59,2	26,0	14,8	5,9	4,1	0,0	0,0	0,0	1,7	1	0,1	13,6	9,9	

Segundo Alonso Jara e Gonzales Erico.

Da mesma maneira HOPKINS²⁶, OOSTING⁴⁸, LAWSON *et alii*³⁵ e LONGHI³⁷ analisaram a curva espécies-área e concluíram que a curva tende a horizontalizar-se, a partir de uma determinada área mínima, com um certo número de espécies. Para a construção da curva espécies-área, são necessários inventários florestísticos, com determinação das espécies arbóreas presentes nas sub-parcelas. Estas sub-parcelas devem ser contíguas, utilizando-se no Bosque Alto, Bosque Baixo e Bosque em Galeria a disposição espiralada (FIGURA 4A). Nesta disposição são traçados dois eixos, perpendiculares entre si, sobre os quais foram colocados quadrados de 10 x 10 m e anotados todas as espécies florestais encontradas. Girando ao redor dos eixos, aumentou-se a quantidade de sub-parcelas sucessivamente até que fosse atingida a área de 10.000 m².

No Campo Alto Arbóreo, a disposição das sub-parcelas foi aos pares sobre uma linha reta com quadrados de 20 x 20 m e anotadas todas as espécies florestais encontradas. Da mesma maneira que a anterior, foi aumentada a quantidade de parcelas sucessivamente de forma linear até atingir a área de 10.000 m² (FIGURA 4B).

FIGURA 4. CROQUIS DA DISTRIBUIÇÃO DAS SUB-PARCELAS NA ÁREA DE AMOSTRAGEM PARA DETERMINAÇÃO DAS CURVAS ÁREA-ESPÉCIES. A: BOSQUE ALTO, BOSQUE BAIXO E BOSQUE EM GALERIA, B: CAMPO ALTO ARBÓREO



Para completar o inventário florístico, usando as mesmas disposições, foram colocadas mais duas parcelas em cada tipo florestal, sendo de 10.000 m² e 4.000 m² no Bosque Alto, de 10.000 m² e 6.400 m² no Bosque Baixo, de 10.000 m² e 4.800 m² no Campo Alto Arbóreo e de 4.600 m² e 3.700 m² no Bosque em Galeria. Foram utilizadas as parcelas com áreas inferiores a 10.000 m², devido às alterações fitofisionômicas nos estratos arbóreos.

Após análise preliminar, chegou-se à conclusão de que as parcelas ideais para definir as espécies mais comuns em cada tipo florestal, deveriam ter dimensões de 4.000 m² para o Bosque Alto, 6.400 m² para o Bosque Baixo, 4.800 m² para o Campo Alto Arbóreo e 3.700 m² para o Bosque em Galeria.

Para a análise da estrutura dos tipos florestais foram então utilizadas as áreas mínimas, inventariando-se 5 parcelas no Bosque Alto, 3 no Bosque Baixo, 5 no Campo Alto Arbóreo e 4 no Bosque em Galeria. A localização dessas parcelas baseou-se numa observação visual, tendo como critério básico a característica fitofisionômica e o número de árvores adultas representadas em cada lugar.

3.3 OBTENÇÃO DOS DADOS

3.3.1 Variáveis dendrométricas

Em cada amostra dos tipos florestais definidos, foram consideradas todas as árvores com DAP maior ou igual a 5 cm, numerando-as com etiquetas plásticas, efetuando-se sua identificação e medindo-se o DAP e altura total. Além disso, foi coletado material botânico de todas as espécies.

3.3.2 Perfil estrutural

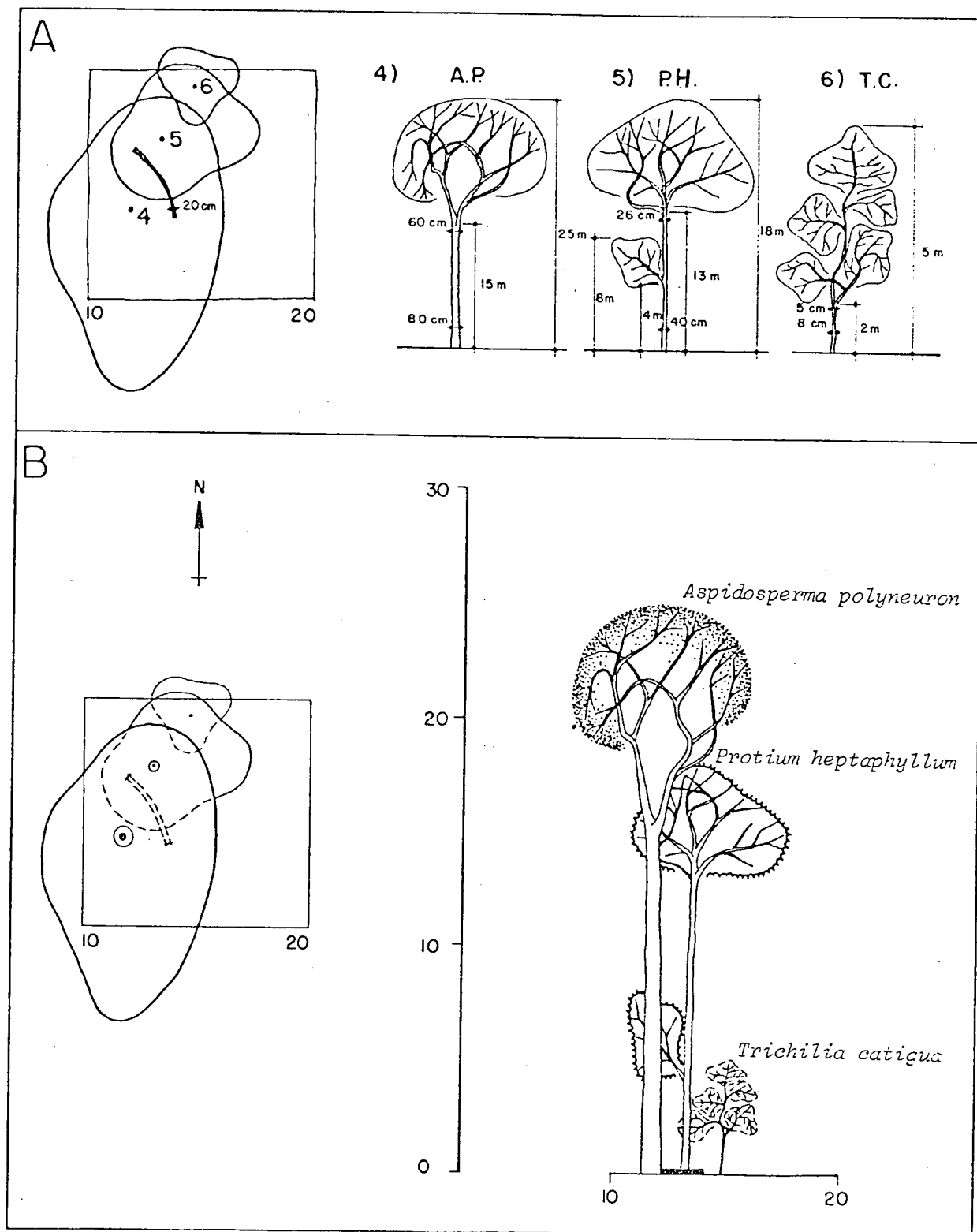
Para os perfis estruturais bidimensionais, no Bosque Alto, Bosque Baixo e Bosque em Galeria, foram estudadas faixas de 50 x 10 m, enquanto que para o Campo Alto Arbóreo foi usada uma faixa de 80 x 20 m.

Em cada faixa observaram-se todas as árvores, anotando-se para cada uma os seguintes dados: DAP, diâmetro do tronco na altura da bifurcação principal, altura total, altura na bifurcação principal, altura do primeiro galho vivo ou qualquer outra característica marcante (galhos secos). Ainda para cada faixa foram marcados em planta baixa as respectivas inclinações, árvores mortas, galhos caídos no chão, depressões e correntes de água. As posições dos troncos e as projeções das copas foram igualmente registradas, conforme demonstra a FIGURA 5A.

No campo, foram feitos esquemas para cada árvore, mantendo-se sua posição natural dentro da floresta (FIG. 5A). Estes esquemas foram redesenhados em escala ao longo da linha de base de acordo com sua posição na planta do terreno. As árvores próximas da linha de base foram representadas completamente, enquanto que aquelas que estavam mais longe, foram desenhadas somente onde não estavam encobertas pelas à sua frente (FIG. 5B).

FIGURA 5. PROCEDIMENTO PARA CONSTRUÇÃO DO PERFIL, SENDO:

A) NOTAS DE CAMPO E B) REPRESENTAÇÃO FINAL



3.3.3 Identificação das espécies

A fim de identificar corretamente as espécies coletou-se material botânico das árvores com anotação das características macromorfológicas nas fichas de campo. Posteriormente esse material foi enviado ao Serviço Florestal Nacional do Paraguay, para a confirmação taxonômica das espécies pelo Dendrólogo Juan Alberto Lopez.

3.4 PARÂMETROS ANALISADOS

3.4.1 Estrutura Horizontal

A estrutura Horizontal dos quatro tipos florestais definidos foi analisada através dos cálculos da abundância, frequência e dominância das espécies.

3.4.1.1 Abundância - Foram feitos cálculos para determinar a **abundância absoluta**, que, segundo LAMPRECHT³³ é simplesmente o número total de árvores pertencentes a uma mesma espécie, relacionado por unidade de área, e a **abundância relativa**, que é definida pelo mesmo autor como sendo a percentagem de cada espécie em relação ao número total de árvores, na área.

$$A. \text{ absoluta} = \frac{\text{Nº de árvores de cada espécie}}{\text{unidade de área}}$$

$$A. \text{ relativa} = \frac{A. \text{ absoluta}}{\text{Nº total de árvores/unidade de área}} \cdot 100$$

3.4.1.2 Freqüência - A freqüência foi calculada na sua forma absoluta; para tanto cada parcela dos tipos florestais definidos foi dividida em sub-parcelas de igual área, tendo-se 40 sub-parcelas de 100 m² por parcela no Bosque Alto, 64 sub-parcelas de 100 m² por parcela no Bosque Baixo, 37 sub-parcelas de 100 m² por parcela no Bosque em Galeria e 12 sub-parcelas de 400 m² por parcela no Campo Alto Arbóreo. Nestas sub-parcelas foi apenas computada, para cálculo da freqüência, a presença ou ausência das espécies. Segundo FINOL¹⁶ e LAMPRECHT³³, a freqüência absoluta é representada pela percentagem de sub-parcelas nas quais ocorre uma determinada espécie.

$$F.\text{absoluta} = \frac{\text{Nº de sub-parcelas que ocorre determinada espécie}}{\text{Nº total de parcelas}} \cdot 100$$

3.4.1.3 Dominância - Segundo FONT-QUER¹⁸, a dominância é a expansão horizontal da planta, definida na superfície do solo pela projeção horizontal do corpo desta planta, o que equivale na análise florestal à projeção horizontal das copas das árvores. Esta projeção geralmente é de difícil determinação nas florestas muito densas, devido à existência de vários estratos superpostos. Para contornar esta dificuldade, CAIN & CASTRO⁸ propõem a utilização da Área basal do tronco das árvores substituindo a projeção das copas, já que existe uma estreita correlação entre Área basal do tronco e a projeção da copa das árvores (DAWKINS¹³, LONGHI³⁷). Por essa razão a dominância foi calculada mediante a Área basal do tronco das árvores, através da fórmula básica:

$$g = \frac{\pi D^2}{4}$$

onde:

g = área basal em m^2

D = DAP

A dominância absoluta de cada espécie é a soma das áreas basais de todos os indivíduos pertencentes a essa espécie. A dominância relativa é a percentagem de Área basal que corresponde a cada espécie, em relação à área basal total/ha.

3.4.2 Estrutura Vertical

A estrutura vertical dos tipos florestais definidos foi caracterizada através da análise de dois parâmetros: Posição Sociológica e Perfil Estrutural.

3.4.2.1 Posição Sociológica - A definição matemática dos diferentes estratos, em função de variações do dossel existente numa floresta natural, torna-se difícil de ser feita no próprio terreno, por isso usa-se caracterizá-los através das alturas totais das árvores.

Assim, procurou-se desenvolver um critério para a determinação dos limites inferiores e superiores de cada estrato, baseado na distribuição da frequência das alturas totais encontradas em cada tipo florestal, procedendo-se da seguinte maneira:

- a) para cada tipo florestal, determinou-se a frequência percentual por classe de altura total para todas as árvores observadas;

- b) com as respectivas freqüências percentuais, foram confeccionados histogramas de distribuição das alturas totais das árvores encontradas por classe;
- c) através destes histogramas foram determinados os diferentes estratos arbóreos, sendo que cada distribuição de freqüência foi diferente nos diversos tipos florestais. Assim, no Bosque Alto a freqüência das alturas totais das árvores apresentou uma distribuição trimodal; o Bosque Baixo e Bosque em Galeria apresentaram uma distribuição bimodal e o Campo Alto Arbóreo uma distribuição **unimodal**; conseqüentemente foram definidos três, dois e um estrato arbóreo respectivamente.

3.4.2.2 Perfis estruturais - Para representar os tipos florestais definidos utilizou-se perfis bidimensionais tradicionais, seguindo pesquisas de OOSTERHUIS *et alii*⁴⁷, os quais usaram 13 faixas de 10 x 30 m para representar as maiores variantes de uma floresta decídua temperada na América do Norte em uma área de 8.000 ha.

No presente estudo, para caracterizar os tipos florestais através dos perfis, foram escolhidas 4 faixas, mostrando 4 situações:

- a) uma floresta alta com espécies perenifolias de porte elevado, muito densa e rica em espécies no estrato intermediário e inferior;
- b) uma mata baixa com espécies que perdem parcialmente suas folhas na estação seca, de porte menor e menos

densa que a floresta alta, porém com maior diversidade de espécies;

- c) um campo aberto com espécies arbóreas, tortuosas e recobertas com o grosso suber e muitos galhos;
- d) uma mata de galeria com espécies bem esparsas, de lugares úmidos, formando associações típicas intimamente relacionados com o teor de umidade do solo.

A escolha dessas faixas baseou-se numa observação visual, tendo como critério básico o número de árvores adultas. No caso do Bosque Alto a espécie típica foi a peroba (*Aspidosperma polyneuron*); no Bosque Baixo o tucaneiro (*Vochysia tucanorum*); a Kuruñai (*Copaifera chodatiana*) e o Marinero (*Guarea silvicola*); no Campo Alto Arbóreo, o angico (*Piptadenia peregrina*) e Tataré Moroti (*Gochnatia sp.*) e no Bosque em Galeria o leiteiro (*Sapium glandulatum*) e o Manduvi'ra (*Pithecellobium saman*).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

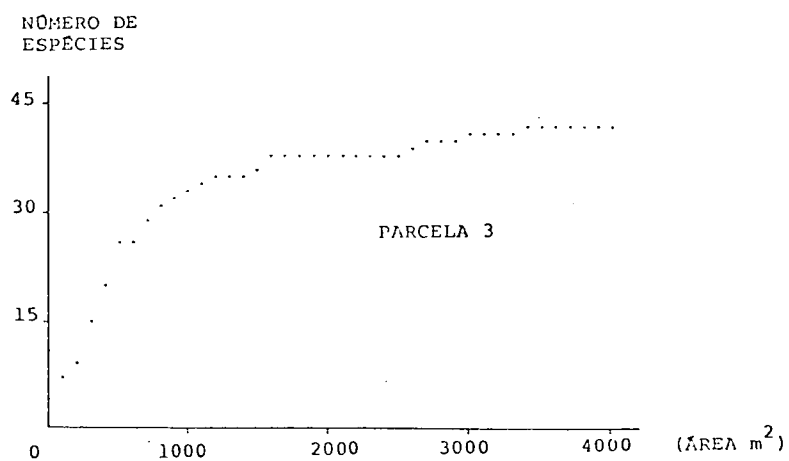
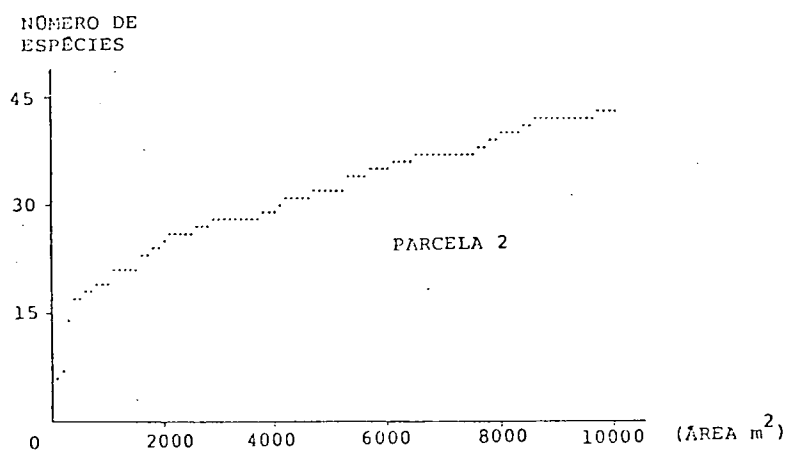
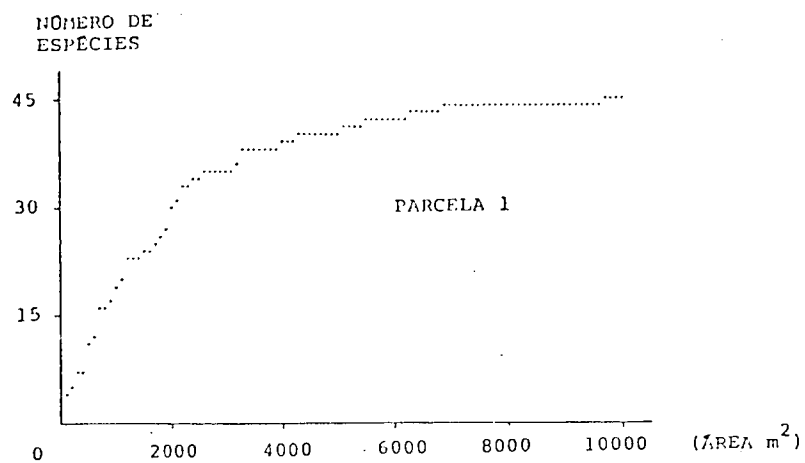
4.1 RELAÇÃO NÚMERO DE ESPÉCIES-ÁREA

Na análise realizada para a definição da área representativa dos tipos florestais, em termos de composição florística, foram obtidas as curvas espécies-área, representadas nas FIGURAS 6, 7, 8, 9. Para a análise foram utilizadas as amostras do inventário florístico.

Analizando a FIGURA 6, a qual representa as relações espécies-área de três áreas de amostragem no Bosque Alto, observa-se que na amostra 1, houve um aumento acentuado do número de espécies a medida que aumentava a área de amostragem, até 2.500 m². tendo sido identificadas 34 espécies arbóreas. A partir dessa área, o aumento do número de espécies diminuiu em relação ao aumento da área, e ao ser atingida uma área de 4.000 m² foram identificadas apenas 5 novas espécies. Mais 5 espécies foram encontradas quando a área de amostra aumentou para 6.800 m² e ao alcançar 9.900 m² mais 1 espécie foi adicionada. Em 10.000 m² foram identificadas portanto 45 espécies arbóreas.

Na parcela 2 foram identificadas 43 espécies em 1 ha, das quais 17 foram encontradas em uma área inicial de 400 m². Mais 12 espécies foram identificadas quando a área da amostra aumentou para 4.000 m². Novas espécies continuavam sendo encontradas com o aumento da área, sendo identificadas mais 8 espé-

FIGURA 6. RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES E A ÁREA DA AMOSTRA NO BOSQUE ALTO



cies em 6.400 m² e as 6 restantes desta associação em 9.600 m².

A parcela 3, apresentou 42 espécies em 4.000 m² de área amostrada, das quais 31 espécies ocorreram já nos primeiros 800 m² de amostra. A partir desta área houve diminuição no acréscimo de novas espécies em relação ao aumento da área e ao aumentar-se a área até os 1.600 m², apenas 7 espécies foram somadas. Para encontrar as quatro restantes foi preciso aumentar a área da amostra até 3.400 m².

A FIGURA 7, mostra as relações espécies-área obtidas no Bosque Baixo. Na parcela 1 foram encontradas 48 espécies em 10.000 m², sendo que 33 espécies foram registradas em 1.900 m². Ao aumentar a área de amostragem para 5.400 m² foram anotadas mais 11 novas espécies, e quando a área amostrada aumentou para 7.900 m² foram adicionados as 4 restantes. Na parcela 2, foram identificadas 65 espécies em 1 ha. No início da amostragem, houve um aumento acentuado do número de espécies com o aumento da área de amostra até 1.900 m², sendo registradas 53 espécies. Mais 9 espécies foram somadas ao aumentar a área para 6.700 m², e quando a amostra atingiu os 9.200 m², foram encontradas as 3 espécies restantes da parcela. Na parcela 3, foram identificadas 37 espécies em 6.400 m², das quais 30 foram verificadas já nos primeiros 2.000 m² de amostragem. As 7 restantes foram encontradas quando a área da amostra ampliou-se para 5.700 m².

A FIGURA 8 mostra as relações espécies-área obtidas no Campo Alto Arbóreo. Na parcela 1, foram identificadas 10 espécies em 1 ha, sendo que 5 já foram encontradas quando a amostra atingiu 1.200 m². Mais 4 espécies foram identificadas

FIGURA 7. RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES E A ÁREA DE AMOSTRA NO BOSQUE BAIXO

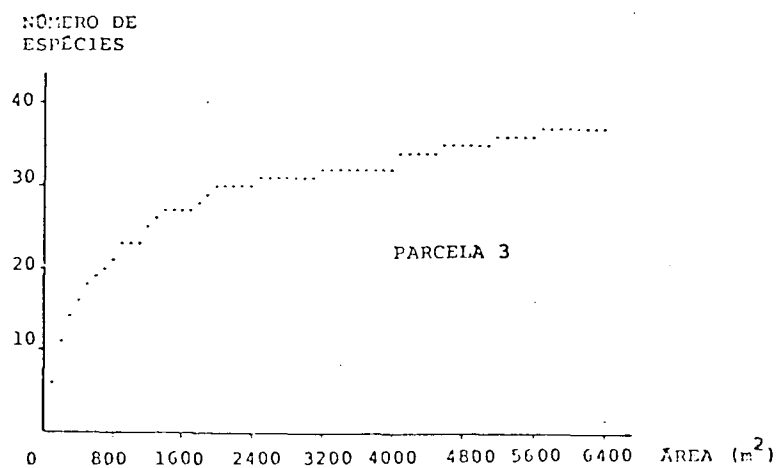
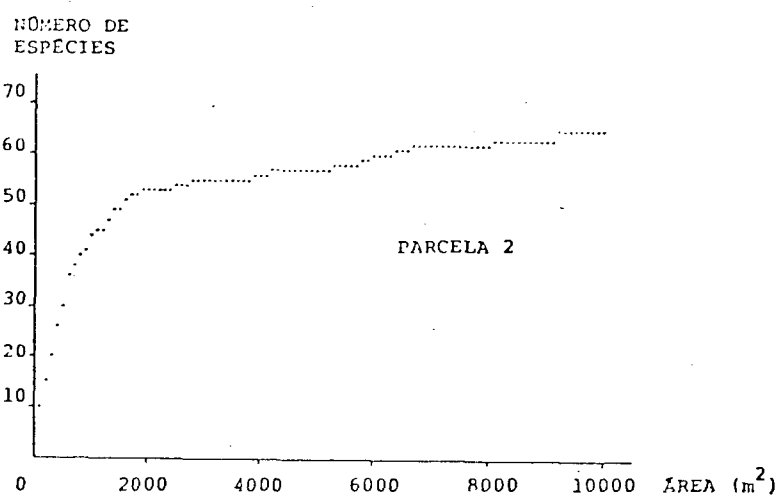
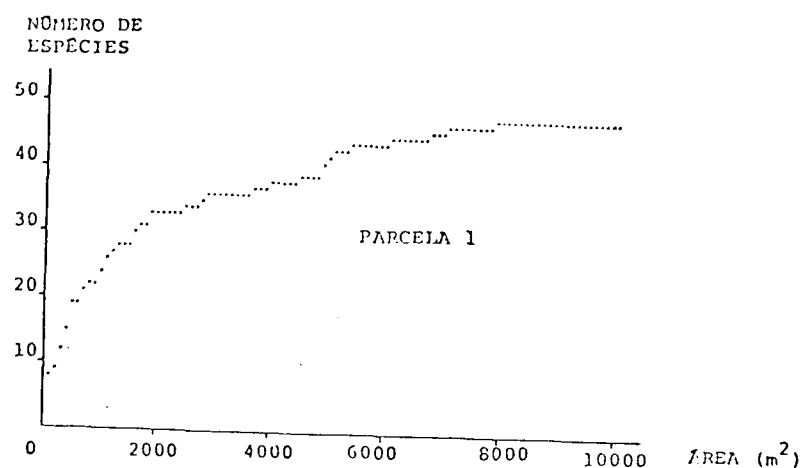
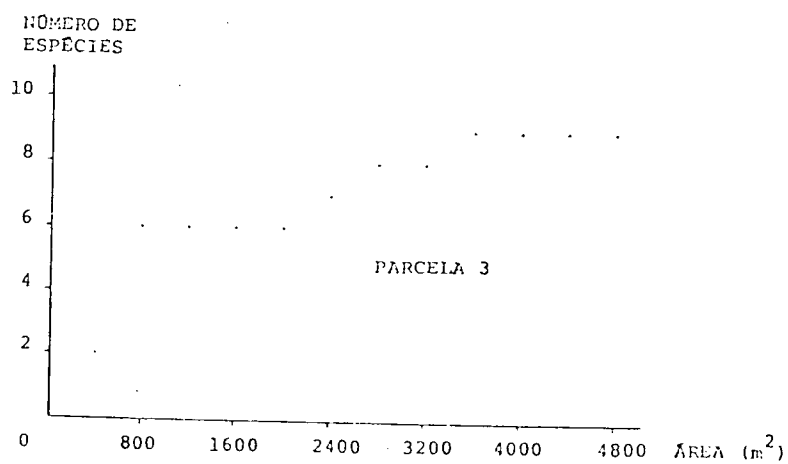
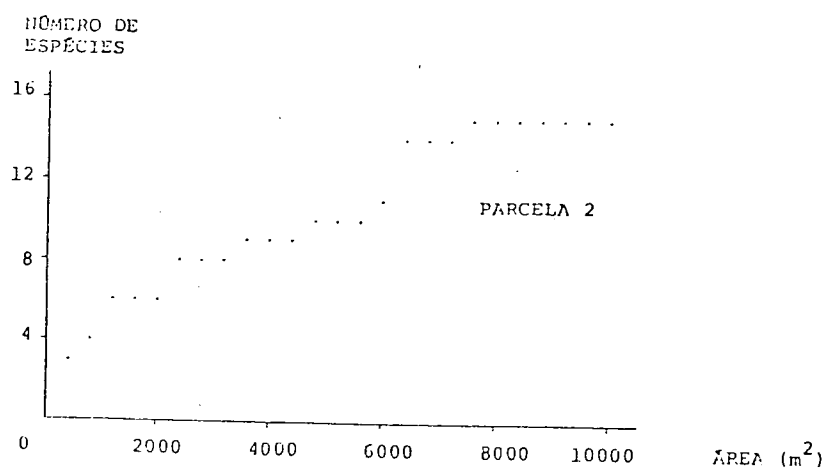
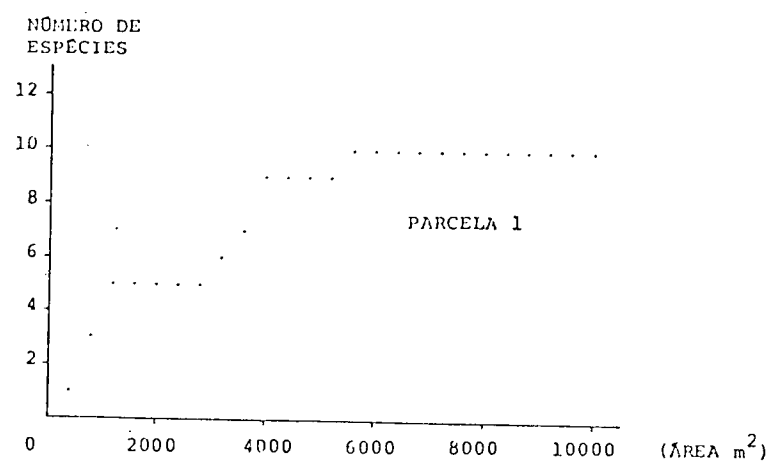


FIGURA 8. RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES E A ÁREA DE AMOSTRA NO CAMPO ALTO ARBÓREO



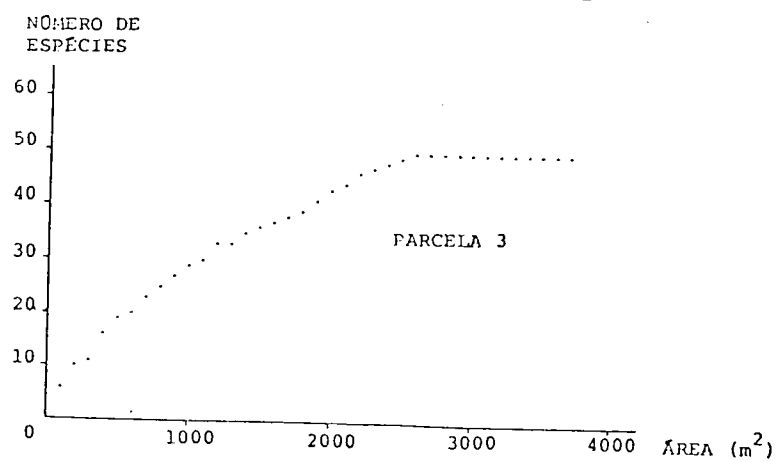
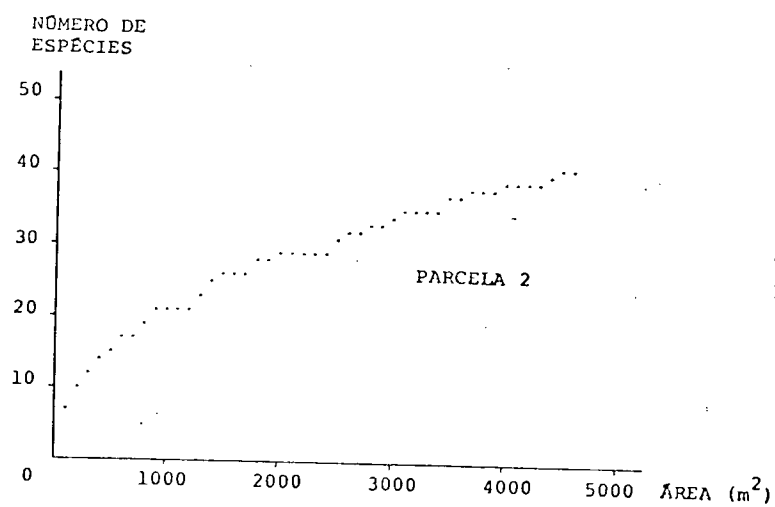
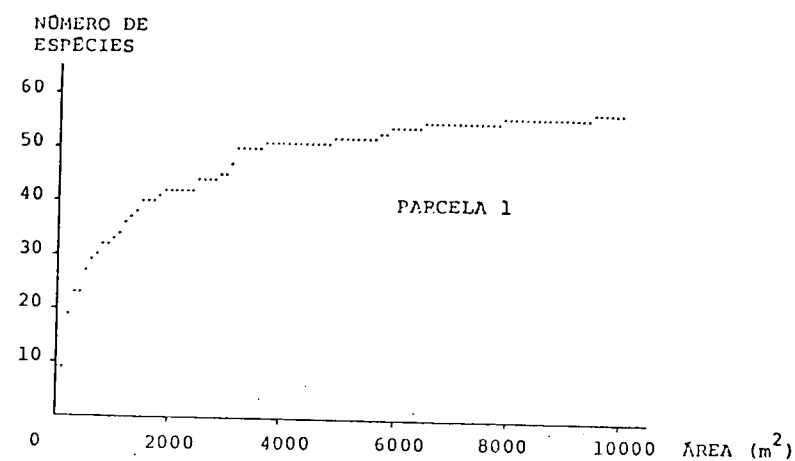
quando a área de amostra aumentou para 3.600 m², e em 5.600 m² todas as espécies desta associação estavam presentes. A parcela 2 foi mais rica, identificando-se 15 espécies. Metade deste número foi encontrado nos primeiros 2.400 m². Para encontrar as 7 espécies restantes, foi necessário ampliar a área de amostra até 7.600 m². Na terceira parcela estudada neste tipo florestal, foram encontradas em 4.800 m², 9 espécies, das quais 6 ocorreram já nos primeiros 800 m² de amostra. Para encontrar as três restantes foi preciso ampliar a área de amostra até 3.600 m².

Na FIGURA 9 estão representadas as relações espécies-áreas do Bosque em Galeria. Na parcela 1 foram observadas em 10.000 m², 57 espécies, das quais 50 foram encontradas nos primeiros 3.200 m² de área amostrada. A partir desse ponto poucas novas espécies foram adicionadas com o aumento da área, e ao alcançar 9.400 m² foram registradas as 7 espécies encontradas nesta associação. Na parcela 2, em 4.600 m² de amostragem, foram identificadas 41 espécies. Destas 21 já estavam presentes nos primeiros 900 m². Deste momento em diante o aumento de novas espécies foi proporcional ao aumento da área até os 4.500 m², sendo encontradas as vinte demais espécies da associação.

Na parcela 3, o número de espécies cresceu desde o início aproximadamente de modo proporcional ao aumento da área, até esta atingir 2.600 m². A partir desta área houve uma estabilização do número de espécies, encontrando-se em 3.700 m² de área de amostragens 50 espécies arbóreas.

Em função destas curvas espécies-área, foram definidas as áreas das amostras em cada tipo florestal mencionadas no item 3.2 (p. 42).

FIGURA 9. RELAÇÃO EXISTENTE ENTRE O NÚMERO DE ESPÉCIES E A ÁREA DE AMOSTRA NO BOSQUE EM GALERIA



4.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

No inventário realizado para a análise da estrutura dos tipos florestais, foi possível identificar quase todas as espécies florestais que ocorrem nestes quatro tipos florestais. Apenas duas espécies arbóreas não puderam ser identificadas. Uma conhecida apenas pelo seu nome regional "Nispero jugua-ja", e outra "Ysy'ra" que pertence a família das meliáceas, cujo gênero não pode ser identificado. Ambas foram encontradas com maior abundância no Bosque em Galeria (ver 4.3.1.4). A TABELA 2 apresenta a relação das espécies observadas, com suas respectivas famílias, nomes científicos e vulgares.

No Bosque Alto foram encontradas em 24.000 m² de amostragem, 56 espécies arbóreas, 46 gêneros e 28 famílias botânicas (TABELA 3). Das 56 espécies, apenas uma não foi identificada. Observa-se que as famílias Guttiferae, Apocynaceae, Meliaceae e Rubiaceae, são as mais importantes neste tipo florestal, uma vez que 76,4% dos indivíduos pertencem a elas. A espécie não identificada (Nispero jugua-já), está representada por 11 indivíduos (0,6%) na área inventariada.

No Bosque Baixo, mais rico em espécies, em 26.100 m² foram observadas 71 espécies, sendo 2 não identificadas (Meliaceae (Ysy'ra) e Não identificado (Nispero jugua-já)). As 69 espécies identificadas pertencem a 28 famílias botânicas, e 56 gêneros (TABELA 4). As 9 famílias mais características deste tipo florestal, Rubiaceae, Myrtaceae, Meliaceae, Lauraceae, Leguminosae-Caelsalpinioideae, Leguminosae-Mimosoideae, Leguminosae-Papilinoideae, Rutaceae e Tiliaceae somam um total de 2761 indivíduos ou 82,5% do total, agrupados em 31

TABELA 2. NOMES CIENTÍFICOS, FAMÍLIAS E NOMES VULGARES DAS
ESPÉCIES ENCONTRADAS NOS QUATRO TIPOS FLORESTAIS

Nome Científico	Família	Nome Vulgar
<i>Aerocomia sclerocarpa</i> Mor. Ceyl.	PALMAE	Mhocaya moroti
<i>Albizia hassleri</i> (Chodat) Burk.	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE	Yvyra ju
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radl.	SAPINDACEAE	Koku
<i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith.	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE	Kumaré, trebol
<i>Annona</i> sp.	ANNONACEAE	Ariticú nú
<i>Lepidouperma polyneuron</i> M. Arg.	APOCYNACEAE	Yvyra ro'mi, peroba
<i>Astronium urundeuva</i> (Fr. All.) Engl	ANACARDIACEAE	Urunde y'mi
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	ANACARDIACEAE	Urunde y'para
<i>Eufourodendron riedelianum</i> (Eng.) Engler	RUTACEAE	Yvyra neti, guatambu
<i>Cabralea cagerana</i> C.DC.	MELIACEAE	Cancharana, cedro-ra
<i>Campomancia guazumacfolia</i> (Camb) Berg.	MYRTACEAE	Nandu apysa
<i>Campomancia xanthocarpa</i> Berg.	MYRTACEAE	Guavirá pyta
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Ktze.	LECYNTHIDACEAE	Kai kay'gua
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	MORACEAE	Ambay'i
<i>Cecropia</i> sp.	MORACEAE	Ambay
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	MELIACEAE	Ygary, cedro pyta
<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.	BOMBACACEAE	Samu'ú
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engler	SAPOTACEAE	Aguai, aguai dulce
<i>Cocos romanzoffianum</i> Cham.	PALMAE	Pindó
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE	Kupay
<i>Copaifera chodatiana</i> Hassl.	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE	Kupay kurunai, Kupay
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	BORAGINACEAE	Colita, gomita
<i>Cordia</i> sp.	BORAGINACEAE	Peterevy moroti
<i>Croton urucurana</i> Baill.	EUPHORBIACEAE	Uruku'ra
<i>Elatenopteris sorbifolia</i> Radl.	SAPINDACEAE	Maria preta
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE	Timbó
<i>Eugenia uniflora</i> L.	MYRTACEAE	Nangapiry, pitanguera
<i>Eugenia</i> sp.	MYRTACEAE	Nangapiry pyta
<i>Eugenia</i> sp.	MYRTACEAE	Nangapiry say'ju
<i>Ferreirea spectabilis</i> Fr. All.	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE	Taperyba guasu
<i>Ficus monckii</i> Hassl.	MORACEAE	Guapoy moroti
<i>Gochmatia</i> sp.	COMPOSITAE	Tataré moroti
<i>Gossypiospermum paraguariense</i> Raddi.	FLACOURTIACEAE	Mbavy guasu
<i>Guarea silvicola</i> C.D.C.	MELIACEAE	Marinero'i
<i>Guarea</i> sp.	MELIACEAE	Marinero guasu
<i>Guarea</i> sp.	MELIACEAE	Karaja bola
<i>Helietta longifoliata</i> Britton	RUTACEAE	Yvyra ovi
<i>Hezachlamys edulis</i> (Berg) Kaus. et Legr.	MYRTACEAE	Yva'hai
<i>Holocalyx balansae</i> Mich.	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE	Yvyra pepe
<i>Hymenaea stilbocarpa</i> Hayne	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE	Jatay'va
<i>Ilex paraguariensis</i> St. Hil.	AQUIFOLIACEAE	Ka'a, yerba
<i>Inga uruguensis</i> Hook. et Arn.	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE	Ingá guasu
<i>Inga</i> sp.	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE	Ingá'i
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) DC.	CARICACEAE	Jacaratiá
<i>Lithraea molleoides</i> Engl.	ANACARDIACEAE	Chiquita
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	TILIACEAE	Ka'a oveti
<i>Machaerium aculeatum</i>	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE	Yuqueri vusu guasu
<i>Machaerium</i> sp.	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE	Ysapy'y moroti
<i>Machaerium</i> sp.	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE	Ysapy'y pyta
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radl.	SAPINDACEAE	Yaguarata'y
<i>Myrcia</i> sp.	MYRTACEAE	Tataré pyta
<i>Myrciaria rivularis</i> Camb.	MYRTACEAE	Yva'poroit
<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg) Legr.	MYRTACEAE	Yva'viju
<i>Myrcarpus frondosus</i> Fr. All.	LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE	Yvyra pajé
<i>Nectandra megapotamica</i> Mez.	LAURACEAE	Aju'y hu
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	LAURACEAE	Aju'y sa'y ju
<i>Nectandra</i> sp.	LAURACEAE	Aju'y pyta
<i>Nectandra</i> sp.	LAURACEAE	Aju'y pará
<i>Parapiptadenia rigida</i>	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE	Kurupa'y ra
<i>Patagonula americana</i> L.	BORAGINACEAE	Guajaivi

TABELA 2. (Continuação)

Nome Científico	Família	Nome Vulgar
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE	Yvyra pyta
<i>Peschiera australis</i> (M.Arg.) Miers	APOCYNACEAE	Sapirangy
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (Poir) Taub.	ULMACEAE	Yuasy'y guasu
<i>Phytolacca dioica</i> L.	PHYTOLACCACEAE	Ombu
<i>Piptadenia macrocarpa</i> Benth.	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDAE	Kurupa'y kuru
<i>Piptadenia peregrina</i> Benth.	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDAE	Kurupa'y ita
<i>Pithecollobium saman</i> (Jacq) Benth.	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDAE	Manduvi'ra
<i>Plathimonia foliolosa</i> Benth.	LEGUMINOSAE-MIMOSOIDAE	Morosybo del campo
<i>Protium heptaphyllum</i> March.	BURSERACEAE	Ysy
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urban	ROSACEAE	Yva'ro
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	LEGUMINOSAE-CAESALPINIOIDEAE	Yvyra'ro
<i>Rapanea ferruginea</i> (R & P) Mez.	MYRSINACEAE	Canelon'i
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex A.DC.) Mez.	MYRSINACEAE	Canelon pyta
<i>Rheedia</i> sp.	GUTTIFERAE	Pakuri
<i>Rollinia</i> sp.	ANNONACEAE	Araticú, araticú guasu
<i>Rudgea mayor</i> M.Arg.	RUBIACEAE	Mborevi ka'a
<i>Rudgea</i> sp.	RUBIACEAE	Mborevi rembiú
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	EUPHORBIACEAE	Kurupika'y guasu
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baillon) Burger, Lanjow & Boer	MORACEAE	Nandypa'i, nandypa'mi
<i>Tabebuia argentea</i> Burk & K. Shc.	BIGNONIACEAE	Paratodo, kira'y
<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	BIGNONIACEAE	Tayi, tayi pyta
<i>Tabebuia</i> sp.	BIGNONIACEAE	Tayi, tayi hu
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	MELIACEAE	Katigua pyta
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	MELIACEAE	Katigua'i
<i>Trichilia</i> sp.	MELIACEAE	Katigua guasu
<i>Trichilia</i> sp.	MELIACEAE	Katigua moroti
<i>Vitex</i> sp.	VERBENACEAE	Taruma, taruma guasu
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	VOCHYSIACEAE	Kuati'y, palo de vino
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	RUTACEAE	Tembetary moroti
-----	MELIACEAE	Ysy'ra
Não identificado*	-----	Nispero jugua-ja

* Todos com as mesmas características macromorfológicas.

TABELA 3. NÚMERO DE ESPÉCIES, GÊNEROS E ÁRVORES, PARA AS FAMÍLIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS EM 24.000 m² DO BOSQUE ALTO

Famílias	Nº de gêneros	Nº de espécies	Indivíduos	
			Nº	%
Guttiferae	1	1	428	22,3
Apocynaceae	2	2	339	17,7
Meliaceae	4	8	286	14,9
Rubiaceae	1	2	221	11,5
Moraceae	2	2	79	4,1
Burseraceae	1	1	76	4,0
Sapindaceae	2	2	75	3,9
Rutaceae	3	3	56	2,9
Myrtaceae	2	2	50	2,6
Leguminosae-Caesalpinioideae	3	3	46	2,4
Lauraceae	1	2	44	2,3
Flacourtiaceae	1	1	41	2,1
Sapotaceae	1	1	30	1,6
Boraginaceae	2	3	29	1,5
Leguminosae-Mimosoideae	4	4	18	0,9
Caricaceae	1	1	16	0,8
Leguminosae-Papilionoideae	3	3	16	0,8
Annonaceae	1	1	12	0,6
Phytolaccaceae	1	1	9	0,5
Myrsinaceae	1	2	9	0,5
Anacardiaceae	1	1	6	0,3
Lecythidaceae	1	1	5	0,3
Bombacaceae	1	1	5	0,3
Palmae	2	2	5	0,3
Rosaceae	1	1	2	0,1
Bignoniaceae	1	2	2	0,1
Ulmaceae	1	1	1	0,1
Verbenaceae	1	1	1	0,1
Não Identificado	-	1	11	0,6
TOTAL	28	46	1.918	100,0

TABELA 4. NÚMERO DE ESPÉCIES, GÊNEROS E ÁRVORES, PARA AS FAMÍLIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS EM 26.400 m² DO BOSQUE BAIXO

Famílias	Nº de gêneros	Nº de espécies	Indivíduos	
			Nº	%
Rubiaceae	1	1	748	22,3
Myrtaceae	6	7	646	19,3
Meliaceae	5	7	384	11,5
Lauraceae	1	4	237	7,1
Leguminosae-Caesalpinioideae	5	6	220	6,6
Leguminosae-Mimosoideae	6	7	181	5,4
Rutaceae	2	2	126	3,8
Leguminosae-Papilionoideae	4	6	117	3,5
Tiliaceae	1	1	102	3,0
Vochysiaceae	1	1	88	2,6
Flacourtiaceae	1	1	87	2,6
Bignoniaceae	1	2	72	2,2
Sapindaceae	2	2	56	1,7
Palmae	2	2	52	1,6
Myrsinaceae	1	2	44	1,3
Moraceae	3	3	35	1,0
Sapotaceae	1	1	34	1,0
Boraginaceae	2	3	25	0,8
Anacardiaceae	1	2	24	0,7
Aquifoliaceae	1	1	13	0,4
Apocynaceae	2	2	12	0,4
Rosaceae	1	1	9	0,3
Burseraceae	1	1	5	0,2
Verbenaceae	1	1	5	0,2
Annonaceae	1	1	2	0,1
Lecythidaceae	1	1	2	0,1
Compositae	1	1	2	0,1
Bombacaceae	1	1	1	0,0
Não Identificado	-	1	23	0,7
TOTAL	28	56	3.352	100,0

gêneros e 41 espécies. A espécie não identificada (Nispero jugua-ja), soma 23 árvores o que representa 0,7% do total de árvores encontradas na parcela.

No Campo Alto Arbóreo, foram encontrados em 24.800 m² apenas 19 espécies, pertencentes a 14 famílias e 16 gêneros (TABELA 5). A família mais característica do tipo é a Leguminosae-Mimosoideae, que com apenas 1 gênero e 2 espécies reuniu 491 árvores ou seja 66,6% do total de indivíduos. As outras famílias de maior importância dentro da composição florística são Rutaceae e Compositae, ambas com 1 gênero e 1 espécie respectivamente, somando 157 árvores que representam 21,3% do total. Neste tipo florestal todas as árvores puderam ser identificadas.

TABELA 5. NÚMERO DE ESPÉCIES, GÊNEROS E ÁRVORES, PARA AS FAMÍLIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS EM 24.800 m² DO CAMPO ALTO ARBÓREO

Famílias	Nº de gêneros	Nº de espécies	Indivíduos	
			Nº	%
Leguminosae-Mimosoideae	1	2	491	66,6
Rutaceae	1	1	82	11,1
Compositae	1	1	75	10,2
Myrtaceae	2	2	33	4,5
Lauraceae	1	3	21	2,9
Bignoniaceae	1	1	12	1,6
Leguminosae-Caesalpinioideae	2	2	7	1,0
Palmae	1	1	3	0,4
Rosaceae	1	1	3	0,4
Leguminosae-Papilionoideae	1	1	3	0,4
Anacardiaceae	1	1	2	0,3
Meliaceae	1	1	2	0,3
Vochysiaceae	1	1	2	0,3
Apocynaceae	1	1	1	0,1
TOTAL	14	16	737	100,0

No tipo florestal Bosque em Galeria, em 18.300 m², foram observadas 66 espécies, sendo duas não identificadas (Meliaceae (Ysy'ra) e Não identificado (Nispero jugua-ja). As 64 espécies identificadas pertencem a 27 famílias botânicas, com 52 gêneros (TABELA 6). Na análise dos números, verifica-se que 65,9% do total de árvores encontradas no tipo florestal, pertencem a somente 9 famílias botânicas (Meliaceae, Lauraceae, Rutaceae, Sapindaceae, Rubiaceae, Palmae, Myrtaceae, Leguminosae-Caesalpinioideae e Rosaceae). Destas, a família Meliaceae destaca-se com 13,5% das árvores, pertencentes a 5 gêneros 7 espécies. A espécie não identificada (Nispero jugua-ja) estava representada com 29 árvores equivalente a 1,3% do total.

TABELA 6. NÚMERO DE ESPÉCIES, GÊNEROS E ÁRVORES, PARA AS FAMÍLIAS BOTÂNICAS ENCONTRADAS EM 18.300 m² DO BOSQUE EM GALERIA

Famílias	Nº de gêneros	Nº de espécies	Indivíduos	
			Nº	%
Meliaceae	5	7	306	13,5
Lauraceae	1	4	204	9,0
Rutaceae	3	3	179	7,9
Sapindaceae	2	2	174	7,7
Rubiaceae	1	1	141	6,2
Palmae	2	2	138	6,1
Myrtaceae	7	9	124	5,5
Leguminosae-Caesalpinioideae	3	4	123	5,4
Rosaceae	1	1	103	4,6
Euphorbiaceae	2	2	98	4,3
Anacardiaceae	2	2	89	3,9
Compositae	1	1	84	3,7
Leguminosae-Papilionoideae	1	3	76	3,4
Myrsinaceae	1	2	67	3,0
Tiliaceae	1	1	61	2,7
Leguminosae-Mimosoideae	6	7	52	2,3
Moraceae	2	2	44	1,9
Vochysiaceae	1	1	38	1,7
Apocynaceae	2	2	32	1,4
Bignoniaceae	1	2	31	1,4
Boraginaceae	1	1	18	0,8
Sapotaceae	1	1	13	0,6
Flacourtiaceae	1	1	10	0,4
Aquifoliaceae	1	1	9	0,4
Annonaceae	1	1	9	0,4
Verbenaceae	1	1	8	0,4
Ulmaceae	1	1	4	0,2
Não Identificado	-	1	29	1,3
TOTAL 27	52	66	2.264	100,0

A comparação da composição florística dos quatro tipos florestais mostra que apenas o Campo Alto Arbóreo, com 19 espécies, tem uma estrutura relativamente simples. Nos outros três tipos foram encontradas 56; 71 e 66 espécies arbóreas, em áreas de 2 a 2,5 ha (somatório das amostras em cada tipo florestal), o que mostra a complexidade destas florestas. Saliente-se que o limite inferior de DAP foi de 5 cm, portanto estes dados não podem ser comparados com os inventários normalmente realizados (LONGHI³⁷, FINOL¹⁶, LAMPRECHT³³), nos quais os limites mínimos são mais elevados (10, 20 ou até 40 cm de DAP).

4.3 ESTRUTURA HORIZONTAL

Os resultados do estudo da Estrutura Horizontal dos tipos florestais, são apresentados separadamente para abundância, frequência e dominância das espécies. Ressalte-se que este inventário tem amostragem conforme descrito no item 3.2 da página 42.

4.3.1 Abundância das espécies

Os valores de abundância absoluta e relativa de todas as espécies arbóreas dos tipos florestais definidos, encontram-se para cada parcela nas TABELAS 32 a 48 do APÊNDICE 1. Aqui serão discutidas a abundância absoluta e relativa das 10 espécies mais importantes em 2 parcelas selecionadas de cada tipo florestal.

4.3.1.1 Bosque Alto - Nas 5 parcelas inventariadas neste tipo florestal foram encontradas 1.658 árvores com DAP acima de 5 cm, equivalente a 870 árvores por ha. Como o número de espécies foi bastante alto, na TABELA 7 é apresentado um resumo da abundância absoluta e relativa das 10 espécies mais abundantes por parcelas.

TABELA 7. RESUMO DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ESPÉCIES POR PARCELAS

Parcelas	Abundância			
	Absoluta* (nº)	Relativa* (%)	Nº total de árvores	Nº total de espécies
1	217	76,7	283	36
2	162	77,6	209	35
3	308	88,0	350	29
4	300	86,7	346	30
5	344	73,2	470	42

* Somatório das 10 espécies mais abundantes.

Observa-se que as 10 primeiras espécies da parcela 1, embora representem apenas 27,8% do total de espécies, somam 76,7% do número total de árvores na parcela. As 10 primeiras espécies ou 28,6% do total de espécies da parcela 2, abrangem 77,6% do total de indivíduos ou seja 162 árvores, enquanto que as 10 primeiras espécies da parcela 3, com 308 árvores ou 88,0% de abundância relativa, equivalem a 34,5% do número total de espécies.

Na parcela 4, as 10 espécies mais abundantes ou seja 33,3% do número total de espécies, estão representadas por 300 árvores que correspondem a 86,7%, enquanto que na parcela 5, as 10 primeiras espécies somam 344 árvores o que corresponde a 73,2% de abundância relativa.

Para uma visualização mais detalhada, foram selecionadas as parcelas 2 e 5, respectivamente com a menor e maior abundância absoluta e relativa de indivíduos, abrangendo as principais espécies do tipo florestal (TABELAS 8 e 9).

TABELA 8. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 2, COM 4.000 m²

Espécies	Abundância	
	Absoluta (nº)	Relativa (%)
<i>Rheedia sp.</i>	76	36,4
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	40	19,1
<i>Trichilia catigua</i>	8	3,8
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	7	3,4
<i>Peltophorum dubium</i>	7	3,4
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	6	2,9
<i>Cedrela fissilis</i>	5	2,4
<i>Protium heptaphyllum</i>	5	2,4
<i>Cecropia sp.</i>	4	1,9
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	4	1,9
SUB-TOTAL	162	77,6

Nota-se que a espécie mais abundante na parcela 2, foi a *Rheedia sp.*, seguida da peroba (*Aspidosperma polyneuron*), que mesmo aparecendo em segundo lugar é a espécie mais marcan-

te da estrutura do Bosque Alto, como será demonstrando nos resultados da estrutura vertical.

Enquanto as duas primeiras espécies somam 56% do total de indivíduos, a *Trichilia catigua*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Peltophorum dubium*, *Gossypiospermum paraguariense*, *Cedrela fissilis*, *Protium heptaphyllum*, *Cecropia* sp. e *Chrysophyllum gonocarpum*, somam 46 árvores, correspondendo apenas 22% do total de árvores dessa parcela.

TABELA 9. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 5, COM 4.000 m²

Espécies	Abundância	
	Absoluta (nº)	Relativa (%)
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	125	26,6
<i>Sorocea bonplandii</i>	54	11,5
<i>Nectandra megapotamica</i>	33	7,0
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	30	6,4
<i>Myrciaria rivularis</i>	25	5,3
<i>Trichilia</i> sp. (<i>Katigua moroti</i>)	20	4,3
<i>Cabralea cangerana</i>	17	3,6
<i>Trichilia catigua</i>	16	3,4
<i>Holocalyx balansae</i>	13	2,8
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	11	2,3
SUB-TOTAL	344	73,2

Na parcela 5, a espécie que apresentou maior abundância foi a peroba com 125 árvores ou seja 27% do total de in-

divíduos, assumindo a *Rheedia* sp. papel secundário. Esta situação mostra a marcante expressão que a peroba confere a este tipo florestal. *Sorocea bonplandii* aparece em segundo lugar com 54 árvores ou 12% do total de indivíduos, sendo também uma das espécies características na estrutura da parcela.

Note-se a grande heterogeneidade entre as parcelas, uma vez que das 10 espécies mais abundantes nas duas parcelas, apenas *Aspidosperma polyneuron*, *Trichilia catigua* e *Chrysophyllum gonocarpum* são comuns. A comparação das dez espécies mais abundantes em cada uma das cinco parcelas deste tipo florestal, mostra a presença em comum de somente duas espécies (*Aspidosperma polyneuron* e *Trichilia catigua*).

4.3.1.2 Bosque Baixo - Na TABELA 10, encontram-se reunidos os valores da abundância absoluta e relativa das 10 primeiras espécies em cada uma das três parcelas estudadas neste tipo florestal.

TABELA 10. RESUMO DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ESPÉCIES POR PARCELA DO BOSQUE BAIXO

Parcelas	Abundância			
	Absoluta* (nº)	Relativa* (%)	Nº total de árvores	Nº total de espécies
1	465	75,9	613	42
2	525	62,4	842	59
3	1.002	88,1	1.140	37

* Somatório das 10 espécies mais abundantes

As dez primeiras espécies na parcela 1, correspondem a 24% do total de espécies, englobando 76% do número total de indivíduos. Na parcela 2, correspondem a 17% do total das espécies, somando 62% do total de árvores, e na parcela 3, as 10 primeiras espécies somam 27% do total de espécies, abrangendo 88% do total de indivíduos observados. Considerando a extrapolação dos dados para valores por hectare, tem-se um número total de 958 árvores/ha, 1.136 árvores/ha e 1.781 árvores/ha, respectivamente.

Para uma análise mais detalhada foram selecionadas as parcelas 1 e 3 com a maior e menor abundância absoluta e relativa de indivíduos respectivamente, mostrando assim as espécies principais do tipo florestal (TABELAS 11 e 12).

TABELA 11. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 1, COM 6.400 m²

Espécies	Abundância	
	Absoluta (nº)	Relativa (%)
<i>Plathimenia foliolosa</i>	67	10,9
<i>Guarea silvicola</i>	66	10,8
<i>Rudgea mayor</i>	62	10,1
<i>Vochysia tucanorum</i>	62	10,1
<i>Myrocarpus frondosus</i>	49	8,0
<i>Nectandra lanceolata</i>	40	6,5
<i>Copaifera langsdorffii</i>	33	5,4
<i>Luehea divaricata</i>	32	5,2
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	31	5,1
<i>Helietta longifoliata</i>	23	3,8
SUB-TOTAL	465	75,9

Observa-se que as espécies mais abundantes foram a *Platimenia foliolosa*, *Guarea silvicola*, *Rudgea mayor* e *Vochysia tucanorum*, com 67, 66, 62 e 62 indivíduos, respectivamente. Este grupo contribuiu com 42% do número total de indivíduos. As outras 6 espécies que também contribuem marcantemente para caracterizar a floresta nesta parcela (*Myrocarpus frondosus*, *Nectandra lanceolata*, *Copaifera langsdorffii*, *Luehea divaricata*, *Gossypiospermum paraguariense* e *Helietta longifoliata*), somam 208 árvores ou seja 34% do total de árvores.

TABELA 12. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 3, COM 6.400 m²

Espécie	Abundância	
	Absoluta (nº)	Relativa (%)
<i>Rudgea mayor</i>	560	49,1
<i>Myrciaria rivularis</i>	223	19,6
<i>Helietta longifoliata</i>	45	4,0
<i>Eugenia</i> sp. (Ñangapiry pyta)	37	3,3
<i>Copaifera chodatiana</i>	35	3,1
<i>Luehea divaricata</i>	30	2,6
<i>Nectandra lanceolata</i>	20	1,8
<i>Cabralea cangerana</i>	19	1,7
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	17	1,5
<i>Copaifera langsdorffii</i>	16	1,4
SUB-TOTAL	1.002	88,1

Na parcela 3 deste tipo florestal a espécie mais abundante é a *Rudgea mayor*, apresentando sensível dominância sobre as demais espécies, com 49% do total de indivíduos, equivalente a 560 árvores. Em seguida tem destaque a *Myrciaria rivularis*, com 223 árvores equivalente a 20% de abundância relativa, sendo uma espécie fisionomicamente marcante na estrutura da parcela em particular.

As demais oito espécies deste grupo de dez apenas contribuem juntas com 19% dos indivíduos. Nesta parcela foi observada a maior densidade de árvores de todo o estudo, com um total de 1.781 árv./ha.

Observa-se que o Bosque Baixo é mais homogêneo que o Bosque Alto quanto às espécies presentes. Das 10 espécies mais abundantes, em cada parcela foram comuns 6 espécies, a saber: *Rudgea mayor*, *Helietta longifoliata*, *Luehea divaricata*, *Nectandra lanceolata*, *Gossypiospermum paraguariense* e *Copaifera langsdorffii*.

4.3.1.3 Campo Alto Arbóreo - Neste tipo florestal foram estudadas 5 parcelas, sendo apresentado um resumo da abundância absoluta e relativa, do total de árvores e de espécies por parcela na TABELA 13. Neste tipo florestal ocorrem poucas espécies arbóreas (6-10).

TABELA 13. RESUMO DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DE INDIVÍDUOS E ESPÉCIES POR PARCELA DO CAMPO ALTO ARBÓREO

Parcelas	Abundância		
	Absoluta (nº)	Relativa (%)	Nº total de espécies
1	72	100	9
2	82	100	6
3	89	100	10
4	61	100	8
5	420	100	9

Percebe-se que as parcelas de menor e maior abundância são as de número 4 e 5, com 61 e 420 árvores respectivamente, sendo que a parcela 4 apresenta um número total de 8 espécies e a parcela 5; 9 espécies. Estas duas foram selecionadas para uma representação mais detalhada deste tipo florestal (TABELAS 14 e 15).

Como neste tipo florestal o número de espécies foi pequeno, foram consideradas sempre, todas as espécies, ao contrário dos tipos anteriores quando foram analisados somente as dez mais abundantes.

Na parcela 4, verifica-se que a *Piptadenia peregrina* foi a espécie mais abundante, com 28 árvores que correspondem a 46% do total de indivíduos. Em segundo lugar, com 22 árvores e 36%, vem a *Gochnatia sp.*, caracterizando estas duas espécies com 82% dos indivíduos este tipo florestal.

TABELA 14. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ESPÉCIES DA
PARCELA Nº 4, COM 4.800 m²

Espécies	Abundância	
	Absoluta (nº)	Relativa (%)
<i>Piptadenia peregrina</i>	28	45,9
<i>Gochnatia sp.</i>	22	36,1
<i>Myrcia sp.</i>	4	6,6
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	4,9
<i>Hexachlamys edulis</i>	1	1,6
<i>Lithraea molleoides</i>	1	1,6
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	1,6
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	1,6
TOTAL	61	100,0

TABELA 15. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ESPÉCIES DA
PARCELA Nº 5, COM 4.800 m²

Espécies	Abundância	
	Absoluta (nº)	Relativa (%)
<i>Piptadenia peregrina</i>	295	70,2
<i>Helietta longifoliata</i>	78	18,6
<i>Myrcia sp.</i>	20	4,8
<i>Nectandra lanceolata</i>	13	3,1
<i>Tabebuia argentea</i>	5	1,2
<i>Copaifera chodatiana</i>	4	1,0
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	0,7
<i>Gochnatia sp.</i>	1	0,2
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	1	0,2
TOTAL	420	100,0

Na parcela 5 deste tipo florestal, a espécie mais abundante e mais marcante da parcela e do tipo florestal continua sendo *Piptadenia peregrina* que com 295 árvores perfaz 70% da abundância relativa, apresentando sensível predominância sobre as demais espécies da parcela. Mas em segundo lugar vem a *Helietta longifoliata*, com 78 árvores, correspondendo 19% do total. Nesta parcela, são estas duas espécies que caracterizam em termos de abundância (89%) o tipo florestal.

Embora a *Gochnatia* sp. esteja representada nesta parcela com apenas um indivíduo (0,2%), esta é uma espécie fisiologicamente característica do Campo Alto Arbóreo.

4.3.1.4 Bosque em Galeria - Neste tipo florestal foram estudadas quatro parcelas; um resumo da abundância absoluta e relativa das 10 primeiras espécies, do número total de árvores e de espécies por parcelas é apresentada na TABELA 16.

TABELA 16. RESUMO DA ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS ESPÉCIES POR PARCELA DO BOSQUE EM GALERIA

Parcela	Abundância			
	Absoluta* (nº)	Relativa* (%)	Nº total de árvores	Nº total de espécies
1	280	60,5	463	45
2	267	61,2	436	45
3	303	70,6	429	38
4	216	50,8	425	50

* Somatório das 10 espécies mais abundantes.

Uma análise preliminar mostra que este tipo florestal é mais heterogêneo, dos quatro estudados. Além de ter apresentado um alto número de espécies (pag.66) também a abundância de cada espécie é menor. As dez espécies mais abundantes em cada parcela (20 a 25% do número de espécies) detinham de 51 a 71% do número de indivíduos. E comparando-se as parcelas, nestas apenas as espécies MELIACEAE (Ysy'ra) e *Helietta longifoliata* foram comum nas quatro parcelas.

Para representar a abundância absoluta e relativa com maiores detalhes, foram selecionadas as parcelas 1 e 4, com a menor e maior abundância respectivamente, englobando as principais espécies do tipo florestal (TABELAS 17 e 18).

TABELA 17. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ ESPÉCIES DA PARCELA Nº 1. COM 3.700 m²

Espécies	Abundância	
	Absoluta (nº)	Relativa (%)
<i>Matayba elaeagnoides</i>	51	11,0
<i>Lithraea molleoides</i>	39	8,4
Meliaceae (Ysy'ra)	32	6,9
<i>Gochnatia</i> sp.	26	5,6
<i>Sapium glandulatum</i>	26	5,6
<i>Helietta longifoliata</i>	25	5,4
<i>Prunus myrtifolia</i>	25	5,4
<i>Rudgea mayor</i>	20	4,3
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	18	3,9
<i>Rapanea umbellata</i>	18	3,9
SUB-TOTAL	280	60,5

Na parcela 1 a *Matayba elaeagnoides* é a espécie mais abundante e fisionomicamente característica, com 51 árvores e 11% de abundância relativa. Outras espécies marcantes da estrutura da mata, que aparecem em segundo e terceiro lugar, são respectivamente *Lithraea molleoides* e MELIACEAE conhecida apenas por "Ysy'ra", somando estas duas espécies, 71 árvores ou seja 15,3% do total de indivíduos.

Sapium glandulatum, apesar de ter uma mediana participação percentual na estrutura desta parcela (5,6%) é uma espécie característica desta associação.

TABELA 18. ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA DAS DEZ PRINCIPAIS ESPÉCIES DA PARCELA Nº 4, COM 3.700 m²

Espécies	Abundância	
	Absoluta (nº)	Relativa (%)
Meliaceae (Ysy'ra)	31	7,3
<i>Copaifera chodatiana</i>	29	6,8
<i>Eugenia</i> sp. (Nãngapiry pyta)	26	6,1
<i>Helietta longifoliata</i>	24	5,7
<i>Lithraea molleoides</i>	20	4,7
<i>Luehea divaricata</i>	20	4,7
<i>Guarea silvicola</i>	19	4,5
<i>Copaifera langsdorffii</i>	17	4,0
<i>Cecropia pachystachya</i>	15	3,5
<i>Nectandra megapotamica</i>	15	3,5
SUB-TOTAL	216	50,8

Na parcela 4, MELIACEAE (Ysy'ra) foi a que teve a maior abundância, com 31 árvores, representando 7,3% do total de indivíduos observados, embora a diferença para a segunda espécie mais abundante seja de apenas 2 indivíduos. Esta é a *Copaifera chodatiana*, apresentando 29 árvores e 6,8% de abundância relativa.

A abundância das demais espécies vai diminuindo gradativamente de modo que a *Cecropia pachystachya* e *Nectandra megapotamica* que aparecem em nona e décima posição, ainda participam com 3,5% respectivamente do número total de indivíduos. A densidade de indivíduos neste tipo florestal também é bastante elevada, atingindo um máximo de 1.185 árvores/ha com DAP maior que 5 cm.

4.3.2 Freqüência das espécies

Os valores da freqüência absoluta de todas as espécies arbóreas nos tipos florestais encontram-se para cada parcela nas TABELAS 32 a 48 do APÊNDICE 1.

Os resultados da freqüência absoluta por parcela para as espécies de maior freqüência nos quatro tipos florestais definidos serão apresentados e discutidos a seguir.

4.3.2.1 Bosque Alto - Considerando as 10 espécies de maior freqüência absoluta em cada parcela amostrada, podem ser destacadas 20 espécies neste tipo florestal (TABELA 19).

TABELA 19. FREQUÊNCIA ABSOLUTA DAS 20 ESPÉCIES PRINCIPAIS DO
BOSQUE ALTO

ESPÉCIES	FREQUÊNCIA ABSOLUTA				
	P	A	R	C	E L A S
	1	2	3	4	5
<i>Rheedia</i> sp.	80,0	90,0	100,0	77,5	----
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	72,5	57,5	62,5	67,5	80,0
<i>Trichilia catigua</i>	60,0	17,5	25,0	30,0	30,0
<i>Protium heptaphyllum</i>	27,5	12,5	42,5	32,5	----
<i>Trichilia</i> sp. (Katiguá guasu)	27,5	10,0*	15,0	20,0	5,0*
<i>Diatenopteris sorbifolia</i>	20,0	15,0	35,0	42,5	7,5*
<i>Rudgea mayor</i>	20,0	----	50,0	72,5	22,5*
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	17,5	12,5	15,0	12,5	12,5*
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	15,0	7,5*	7,5*	----	50,0*
<i>Rudgea</i> sp.	15,0	5,0*	25,0	37,5	----
<i>Peltophorum dubium</i>	7,5*	17,5	10,0*	5,0*	12,5*
<i>Cedrela fissilis</i>	7,5*	12,5	2,5*	7,5*	15,0*
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	12,5*	10,0	----	7,5*	25,0
<i>Cordia</i> sp.	2,5*	10,0	----	----	5,0*
<i>Trichilia</i> sp. (Katiguá moroti)	12,5*	2,5*	17,5	32,5	40,0
<i>Sorocea bonplandii</i>	12,5*	----	5,0*	10,0*	70,0
<i>Nectandra megapotamica</i>	7,5*	10,0*	2,5*	----	52,5
<i>Myrciaria rivularis</i>	10,0*	----	7,5*	----	42,5
<i>Cabralia cangerana</i>	----	----	----	2,5*	30,0
<i>Holocalyz balansae</i>	----	----	----	----	30,0

* Estes valores não mais correspondem ao ordenamento por ordem decrescentes da frequências das espécies, em cada parcela.

Constata-se também na frequência absoluta das espécies, uma heterogeneidade entre as parcelas, embora não tão pronunciada quanto em relação à abundância.

A frequência absoluta de 100% significa que a espécie ocorre em todas as 40 sub-parcelas de uma determinada parcela neste tipo florestal. Isto ocorre apenas na parcela 3 com *Rheedia* sp. Esta espécie é a que apresenta as maiores frequências absolutas nas parcelas 1 a 4 (78 a 100%) o que significa uma boa distribuição na área amostrada. Isto não pode ser observado apenas na parcela 5.

Aspidosperma polyneuron, é a segunda espécie com maior frequência neste tipo florestal, ocorrendo em todas as parcelas com valores de frequência absoluta entre 58% e 80%, o que significa que a espécie se distribue com grande uniformidade por todo este tipo florestal.

Trichilia catigua, *Trichilia* sp., (*Katigua guazu*), *Diatenopteryx sorbifolia*, *Gossypiospermum paraguariense*, *Peltophorum dubium*, *Cedrela fissilis* e *Trichilia* sp.

(*Catigua moroti*) são as únicas espécies que ocorreram nas cinco parcelas neste tipo florestal. Sua frequência no geral foi baixa (5 a 20%) embora em algumas parcelas ocorressem frequências bastante elevadas de uma ou outra dessas espécies.

A parcela 5 se destaca em relação às demais quando observada a frequência de algumas espécies. É a única na qual não ocorre a *Rheedia* sp., mas por outro lado é nesta parcela que são observadas as maiores frequências de *Balfourodendron riedelianum*, *Sorocea bonplandii*, *Nectandra megapotamica* e *Myrciaria rivularis*. Estas espécies nas demais parcelas não ocorrem, ou quando ocorrem, sua frequência é muito baixa (5 a 15%). Tudo indica que na parcela 5 foi detectada uma comunidade distinta dentro deste tipo florestal.

4.3.2.2 Bosque Baixo - As 10 espécies de maior frequência absoluta de cada parcela amostrada formam um conjunto de 21 espécies neste tipo florestal, cuja relação consta da TABELA 20.

TABELA 20. FREQUÊNCIA ABSOLUTA DE 21 PRINCIPAIS ESPÉCIES DO
TIPO FLORESTAL BOSQUE BAIXO

Espécies	Frequência Absoluta (%)		
	Parcelas		
	1	2	3
<i>Rudgea mayor</i>	59,4	64,1	100,0
<i>Plathimania foliolosa</i>	59,4	-	7,8*
<i>Myrocarpus frondosus</i>	57,8	-	10,9*
<i>Guarea silvicola</i>	48,4	14,1*	17,2*
<i>Vochysia tucanorum</i>	48,4	-	3,1*
<i>Nectandra lanceolata</i>	46,9	25,0*	29,7
<i>Luehea divaricata</i>	43,8	25,0*	34,4
<i>Copaifera langsdorffii</i>	40,6	4,7*	18,8*
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	37,5	26,6	25,0
<i>Helietta longifoliata</i>	29,7	20,3*	46,9
<i>Myrcianthes pungens</i>	1,6*	76,6	12,5*
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	10,9*	53,1	1,6*
<i>Myrciaria rivularis</i>	3,1*	50,0	98,4
<i>Copaifera chodatiana</i>	12,5*	37,5	40,6
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1,6*	35,9	-
<i>Diatenopteris sorbifolia</i>	1,6*	32,8	-
Meliaceae (Ysy'ra)	7,8*	32,8	-
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1,6*	26,6	-
<i>Eugenia</i> sp. (Rançapiry pyta)	3,1*	3,1*	34,4
<i>Cabralea cangerana</i>	-	7,8*	25,0
<i>Cocos rozanoffianum</i>	7,8*	10,9*	18,8

* Estes valores não mais correspondem ao ordenamento por ordem decrescentes das frequências das espécies, em cada parcela.

Se uma espécie ocorrer em todas as 64 sub-parcelas de uma parcela deste tipo florestal, ela terá uma frequência absoluta de 100%. Isto só ocorre com *Rudgea mayor* na parcela 3. É uma das espécies que apresenta maior frequência na parcela 1 (59,4%) e a segunda de maior frequência na parcela 2 (64,1%), demonstrando ser a espécie de melhor distribuição neste tipo florestal.

Myrciaria rivularis, se apresenta regularmente distribuída nas parcelas 2 e 3 com 50,0% e 98,4% respectivamente, e irregularmente distribuída na parcela 1 com 3,1% sendo a segunda espécie melhor distribuída no tipo florestal.

Guarea silvicola, *Copaifera langsdorffii*, *Nectandra lanceolata*, *Luehea divaricata*, *Gossypiospermum paraguariense*, *Helietta longifoliata* e *Copaifera chodatiana*, ocorrem em todas as parcelas, apresentando valores de frequência, embora quanto ao tipo florestal são espécies de frequência regular, caracterizando este tipo florestal.

As demais espécies se apresentam com uma frequência absoluta irregular entre as parcelas, variando de 0 a 76%, constatando-se que tais espécies formam agrupamentos irregulares no tipo florestal, com destaque para *Plathymenia foliolosa*, *Myrocarpus frondosus* e *Vochysia tucanorum*.

4.3.2.3 Campo Alto Arbóreo - A frequência absoluta de todas as espécies encontradas no tipo florestal, por parcela, estão relacionados na TABELA 21.

TABELA 21. FREQUÊNCIA ABSOLUTA DAS 19 PRINCIPAIS ESPÉCIES DO CAMPO ALTO ARBÓREO

ESPÉCIES	FREQUÊNCIA ABSOLUTA %				
	P	A	R	C	E L A S
	1	2	3	4	5
<i>Piptadenia peregrina</i>	91,7	91,7	91,7	83,3	100,0
<i>Gouania sp.</i>	83,3	58,3	41,7	38,3	----
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	16,7	----	----	----	----
<i>Myrcia sp.</i>	16,7	----	25,0	25,0	58,3
<i>Heliconia longifolia</i>	8,3	8,3	8,3	----	100,0
<i>Lithraea molleoides</i>	8,3	----	----	8,3	----
<i>Nectandra sp. (Aju'y pyta)</i>	8,3	16,7	----	8,3	41,7
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	8,3	16,7	----	----	8,3
<i>Tabebuia argentea</i>	8,3	----	33,3	----	33,3
<i>Vochysia tucanorum</i>	----	8,3	8,3	----	----
Meliaceae (Ysy'ra)	----	----	16,7	----	----
<i>Machaerium sp. (Ysapy'y pyta)</i>	----	----	8,3	----	----
<i>Nectandra sp. (Aju'y pará)</i>	----	----	8,3	----	----
<i>Peschiera australis</i>	----	----	8,3	----	----
<i>Prunus myrsinifolia</i>	----	----	----	16,7	----
<i>Berachlamys edulis</i>	----	----	----	8,3	----
<i>Nectandra megapotamica</i>	----	----	----	8,3	----
<i>Copaifera chodatiana</i>	----	----	----	----	33,3
<i>Copaifera langsdorffii</i>	----	----	----	----	25,0

Piptadenia peregrina é a espécie que apresenta as maiores frequências absolutas em todas as parcelas deste tipo florestal, com valores entre 83,3 e 100,0% o que significa que tem distribuição homogênea neste tipo florestal. A segunda espécie de maior frequência é a *Gouania sp.*, apresentando uma distribuição regular nas 4 primeiras parcelas e

bastante irregular na parcela 5, podendo ser considerada ainda uma espécie freqüente neste tipo florestal.

Também neste tipo florestal pode ser observada uma acentuada diferenciação entre as parcelas. A parcela 5 é a que mais se destaca, com elevada freqüência de *Helietta longifoliata* (100%), valores medianos para *Nectandra* sp. (41,7%), *Copaifera chodatiana* (33,3%) e *Copaifera langsdorffii* (25,0%). Estes dados sugerem que neste tipo florestal ocorrem comunidades bem definidas.

4.3.2.4 Bosque em Galeria - As 10 espécies de maior freqüência absoluta de cada parcela amostrada formam um conjunto de 22 espécies de destaque neste tipo florestal (TABELA 22).

TABELA 22. FREQUÊNCIA ABSOLUTA DAS 22 ESPÉCIES PRINCIPAIS DO BOSQUE EM GALERIA

Espécies	Frequência Absoluta (n)			
	Parcelas			
	1	2	3	4
<i>Cochlospermum</i> sp.	54,1	40,5	18,9*	2,7*
<i>Matayba elaeagnoides</i>	54,1	37,8	56,8	-
<i>Sapitum glandulatum</i>	48,7	43,2	32,4	5,4*
<i>Lithraea molleoides</i>	46,0	18,9*	13,5*	21,6*
<i>Prunus myrtifolia</i>	46,0	35,1	59,5	24,3*
<i>Helietta longifoliata</i>	40,5	59,5	27,0	37,8
<i>Meliaceae (Ysy'ra)</i>	40,5	37,8	89,2	32,4
<i>Rapanea umbellata</i>	35,1	16,2*	5,4*	10,8*
<i>Rudgea mayor</i>	35,1	62,2	27,0*	32,4
<i>Nectandra lanceolata</i>	29,7	51,4	32,4	27,0*
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	27,0*	29,7	18,9*	2,7*
<i>Pithecellobium saman</i>	8,1*	29,7	-	-
<i>Cocos romanzoffianum</i>	2,7*	10,8*	59,5	13,5*
Não identificado (Nispero jugua-ja)	2,7*	2,7*	32,4	8,1*
<i>Copaifera langsdorffii</i>	10,8*	8,1*	29,7	24,3*
<i>Guarea silvicola</i>	-	2,7*	27,0	43,2
<i>Copaifera chodatiana</i>	2,7*	5,4*	18,9*	43,2
<i>Luehea divaricata</i>	24,3*	8,1*	2,7*	40,5
<i>Eugenia</i> sp. (Rangapiry pyta)	5,4*	-	-	37,8
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	2,7*	10,8*	-	29,7
<i>Cecropia pachystachya</i>	16,2*	13,5*	16,2*	27,0
<i>Myrciaria rivularis</i>	5,4*	2,7*	2,7*	27,0

* Estes valores não mais correspondem ao ordenamento por ordem decrescentes das freqüências das espécies, em cada parcela.

Para a obtenção de uma frequência de 100% uma espécie teria que ocorrer nas 37 sub-parcelas de cada parcela amostrada. No entanto neste tipo florestal, nenhuma espécie ocorre na totalidade das sub-parcelas.

Deste grupo de 22 espécies, 17 ocorrem em todas as parcelas, dificultando uma caracterização deste tipo, quando à frequência absoluta, com poucas espécies florestais. As que aparentemente com maior nitidez definem a associação básica são *Lithraea molleoides*, *Prunus myrtifolia*, *Helietta longifoliata*, uma *Meliaceae* (Ysy'rã), *Rudgea mayor*, *Nectandra lanceolata* e *Cecropia pachystachya*. Algumas dessas espécies tem frequência baixa, de 13,5 a 27,0%, porém razoavelmente constante nas quatro parcelas.

As espécies *Sapium glandulatum*, *Gochnatia sp.* e *Acrocomia sclerocarpa*, visualmente são típicas deste tipo florestal, e estariam no grupo anterior de espécies, porém sua frequência na parcela 4 é extremamente baixa (2,7 a 5,4%), indicando novamente que nesta parcela ocorre uma comunidade distinta, onde tem relativa importância em relação à frequência a *Guarea silvicola* (43,2%), *Copaifera chodatiana* (43,2%), *Luehea divaricata* (40,5%) e *Eugenia sp.* (37,8%).

4.3.3 Dominância das espécies

A dominância absoluta e relativa de todas as espécies observadas em cada tipo florestal, por parcela, é apresentada nas TABELAS 32 a 48 do APÊNDICE 1. Os dados da dominância absoluta e relativa das principais espécies de cada um dos quatro tipos florestais definidos são discutidos a seguir.

4.3.3.1 Bosque Alto - As 10 espécies de maior dominância absoluta e relativa de cada parcela formam um conjunto de 23 espécies de destaque neste tipo florestal (TABELA 23).

TABELA 23. DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA¹ DAS 23 ESPÉCIES PRINCIPAIS DO BOSQUE ALTO

Espécies	Dominância Absoluta e Relativa									
	Parcelas									
	1		2		3		4		5	
	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	16,80	55,4	9,55	39,4	8,68	35,3	12,70	49,6	9,40	34,1
<i>Rheedia sp.</i>	3,43	11,3	4,20	17,3	4,75	19,3	3,98	15,5	-	-
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1,61	5,3	0,55	2,3	1,13	4,6	1,13	4,4	0,15*	0,5*
<i>Protium heptaphyllum</i>	0,97	3,2	0,50	2,1	2,25	9,2	1,60	6,2	-	-
<i>Patagonula americana</i>	0,85	2,8	0,80	3,3	0,68	2,8	-	-	0,33*	1,2*
<i>Peltophorum dubium</i>	0,73	2,4	3,00	12,4	2,35	9,6	1,10	4,3	0,88	3,2
<i>Trichilia catigua</i>	0,64	2,1	0,23*	1,0*	0,38*	1,6*	0,40	1,6	0,18*	0,7*
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,58	1,9	0,20*	0,8*	0,78	3,2	-	-	-	-
<i>Myrciaria rivularis</i>	0,58	1,9	-	-	0,10*	0,4*	-	-	1,13	4,1
<i>Nectandra megapotaioa</i>	0,52	1,7	0,45	1,9	0,03*	0,1*	-	-	1,05	3,8
<i>Cedrela fissilis</i>	0,49*	1,6*	1,43	5,9	0,01*	0,0*	0,20*	0,8*	0,25*	0,9*
<i>Cordia sp.</i>	0,18*	0,6*	0,73	3,0	-	-	-	-	0,83*	3,0*
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	0,30*	1,0*	0,58*	2,4	0,40*	1,6*	-	-	0,90	3,3
<i>Ruçga mayor</i>	0,18*	0,6*	-	-	0,53	2,2	0,83	3,2	0,13*	0,5*
<i>Helietta longifoliata</i>	-	-	0,28*	1,2*	0,50	2,0	0,13*	0,5*	0,08*	0,3*
<i>Ferreirea spectabilis</i>	-	-	-	-	0,48	1,9	0,18*	0,7*	-	-
Não identificado (Nispero jugua-ja)	-	-	0,01*	0,0*	0,32*	1,3*	0,75	2,9	-	-
<i>Jacaratia spinosa</i>	0,10*	0,3*	0,08*	0,3*	-	-	0,70	2,7	-	-
<i>Phytolacca dioica</i>	-	-	-	-	0,03*	0,1*	0,33	1,3	2,15	7,8
<i>Cabralea cangerana</i>	-	-	-	-	-	-	0,13*	0,5*	1,43	5,2
<i>Guarea sp.</i> (Marinero guasu)	0,06*	0,2*	0,13*	0,5*	0,03*	0,1*	0,03*	0,1*	1,40	5,1
<i>Bolocalyz balansae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,15	4,2
<i>Campanesia xanthocarpa</i>	0,20*	0,7*	0,08*	0,3*	-	-	0,10*	0,4*	1,13	4,1
SUB-TOTAL	28,23	93,00	22,80	94,1	23,43	95,3	24,29	94,7	22,57	81,8
ÁREA BASAL TOTAL (m ² /ha)	30,33		24,23		24,58		25,63		27,58	

¹ Todos os dados foram extrapolados para hectare.

* Estes valores não mais correspondem ao ordenamento por ordem decrescente das dominâncias das espécies em cada parcela.

Como já identificado na abundância e frequência, este tipo florestal é dominado pela peroba (*Aspidosperma polyneuron*) que apresenta uma dominância relativa entre 34,1 e 55,4% nas 5 parcelas estudadas. A segunda espécie de maior dominância (*Rheedia sp.*) participa apenas com 11,3 a 19,3% na área basal deste tipo florestal, podendo inclusive não ocorrer (Parcela 5). A parcela 5 novamente se destaca, inclusive quando exa-

minados apenas os valores de abundância e dominância da *Aspidosperma polyneuron*. Ocorre que na parcela 1 esta espécie tem dominância absoluta de 16,80 m² com uma abundância de 55 árvores, enquanto na parcela 5, a sua dominância é de 9,40 m²/ha, com 125 árvores, obviamente de menor porte.

Em termos de dominância neste tipo florestal pode ser isolado um grupo de 10 espécies: *Aspidosperma polyneuron*, *Rheedia* sp., *Diatenopterix sorbifolia*, *Protium heptaphyllum*, *Patagonula americana*, *Peltophorum dubium*, *Trichilia catigua*, *Nectandra megapotamica*, *Cedrela fissilis* e *Balfourodendron riedelianum*. Estas espécies detêm em conjunto, nas parcelas 1 e 4, em média 85% de dominância. Mas na parcela 5 esta dominância cai para 47,6%, obtendo maior importância as espécies *Phytolacca dioica*, *Cabralea cangerana*, *Guarea* sp. (Marinero guasu), *Holocalyx balansae*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Myrciaria rivularis*, que juntas somam 30,5% de dominância relativa, enquanto nas parcelas 1 a 4 somente atingem valores de 0,6 a 2,8%.

4.3.3.2 Bosque Baixo - As 10 espécies de maior dominância absoluta e relativa de cada parcela, formam um conjunto de 23 espécies de destaque neste tipo florestal (TABELA 24).

TABELA 24. DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA¹ DAS 23 ESPÉCIES
PRINCIPAIS DO BOSQUE BAIXO

ESPÉCIES	DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA					
	P A R C E L A S					
	1		2		3	
	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
<i>Vochysia tucanorum</i>	4,00	20,1	----	----	0,02*	0,1*
<i>Nectandra lanceolata</i>	3,22	16,2	0,92	4,1	0,33	1,5
<i>Plathymenia foliolosa</i>	2,19	11,0	----	----	0,30*	1,4*
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	1,78	9,0	0,06*	0,3*	----	----
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1,52	7,7	0,31*	1,4*	1,09	5,1
<i>Helietta longifoliata</i>	1,03	5,2	0,36*	1,6*	1,00	4,6
<i>Luehea divaricata</i>	0,75	3,8	0,44*	1,9*	0,28*	1,3*
<i>Tabebuia argentea</i>	0,63	3,2	----	----	0,03*	0,1*
<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,61	3,1	----	----	0,19*	0,9*
<i>Guarea silvicola</i>	0,53	2,7	0,06*	0,3*	0,05*	0,2*
<i>Copaifera chodatiana</i>	0,17*	0,9*	6,20	27,4	6,13	28,3
<i>Peltophorum dubium</i>	0,02*	0,1*	2,13	9,4	0,08*	0,4*
<i>Myrcianthes pungens</i>	----	----	1,20	5,3	0,06*	0,3*
<i>Patagonula americana</i>	0,01*	0,0*	0,91	4,0	0,01*	0,0*
<i>Myrciaria rivularis</i>	0,09*	0,5*	0,39	3,9	5,44	25,1
<i>Parapiptadenia rigida</i>	----	----	0,67	3,0	----	----
Meliaceae (Ysy'ra)	0,05*	0,3*	0,66	2,9	----	----
<i>Cedrela fissilis</i>	0,19*	1,0*	0,56	2,5	0,28*	1,3*
<i>Rudgea mayor</i>	0,50*	2,5*	0,55	2,4	2,89	13,4
<i>Cabralea cangerana</i>	----	----	0,13*	0,6*	0,61	2,8
<i>Hachaerium</i> sp. (Yasapy'y pyta)	0,48*	2,4*	0,02*	0,1*	0,48	2,2
<i>Cocos romanzoffianum</i>	0,14*	0,7*	0,36*	1,6*	0,44	2,0
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	0,38*	1,9*	0,33*	1,5*	0,39	1,8
SUB-TOTAL	18,29	92,3	16,74	74,2	20,10	92,8
ÁREA BASAL TOTAL (m ² /ha)	19,88		22,67		21,64	

¹

Todos os dados foram extrapolados para hectare.

* Estes valores não mais correspondem ao ordenamento por ordem decrescente das dominâncias das espécies, em cada parcela.

A espécie que domina este tipo florestal é a *Copaifera chodatiana*. Ela participa nas três parcelas respectivamente com 0,9, 27,4 e 28,3% da área basal total. As espécies *Nectandra lanceolata*, *Copaifera langsdorffii*, *Helietta longifoliata*, *Luehea divaricata*, *Guarea silvicola*, *Peltophorum dubium*, *Cedrela fissilis*, *Cocos romanzoffianum* e *Nectandra* sp. (Aju'y pytã) ocorrem em todas as parcelas com uma dominância relativa entre 22,2% e 39,3%, constituindo-se também como espécies característica neste tipo florestal.

Em alguns locais neste tipo florestal, algumas espécies apresentam valores de dominância relativa elevada, no caso na parcela 1, a *Vochysia tucanorum* (20,1%), *Plathymenia foliolosa* (11,0%) e na parcela 3, a *Myrciaria rivularis* (21,1%) e *Rudgea mayor* (13,4%). Estas espécies são também abundantes e freqüentes naquelas áreas, caracterizando-as em termo de dominância.

4.3.3.3 Campo Alto Arbóreo - As espécies deste tipo florestal, em número de 19, estão relacionadas na TABELA 25, com suas respectivas dominâncias absolutas e relativas.

TABELA 25. DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA¹ DAS ESPÉCIES DO CAMPO ALTO ARBÓREO

Espécies	Dominância Absoluta e Relativa									
	Parcelas									
	1		2		3		4		5	
	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
<i>Piptadenia peregrina</i>	2,74	55,2	4,20	74,1	2,16	73,7	1,46	50,7	8,28	83,8
<i>Gochnatia</i> sp.	1,74	35,1	1,06	18,7	0,49	16,7	1,17	40,6	0,02	0,2
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	0,15	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia</i> sp.	0,13	2,6	-	-	0,04	1,37	0,12	4,2	0,41	4,2
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	0,10	2,0	0,17	3,00	-	-	-	-	0,01	0,1
<i>Lithraea molleoides</i>	0,04	0,8	-	-	-	-	0,03	1,1	-	-
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	0,03	0,6	0,21	3,70	-	-	0,01	0,4	0,31	3,1
<i>Tabebuia argentea</i>	0,02	0,4	-	-	0,11	3,75	-	-	0,15	1,5
<i>Helietta longifoliata</i>	0,01	0,2	0,02	0,35	0,01	0,34	-	-	0,60	6,1
<i>Vochysia tucanorum</i>	-	-	0,01	0,18	0,02	0,68	-	-	-	-
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y pyta)	-	-	-	-	0,05	1,71	-	-	-	-
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y parã)	-	-	-	-	0,02	0,68	-	-	-	-
Meliaceae (Ysy'ra)	-	-	-	-	0,02	0,68	-	-	-	-
<i>Peschiera australis</i>	-	-	-	-	0,01	0,34	-	-	-	-
<i>Hezacklamys edulis</i>	-	-	-	-	-	-	0,05	1,7	-	-
<i>Prunus myrtifolia</i>	-	-	-	-	-	-	0,03	1,1	-	-
<i>Nectandra megapota mica</i>	-	-	-	-	-	-	0,01	0,4	-	-
<i>Copaifera chodatiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,6
<i>Copaifera langsdorffii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	0,4
TOTAL	4,96	100,0	5,67	100,0	2,93	100,0	2,88	100,0	9,88	100,0

¹ Todos os dados foram extrapolados para hectare.

As espécies *Piptadenia peregrina* e *Gochnatia* sp., somam em média 90% de área basal total nas 5 parcelas, demonstrando sua grande dominância neste tipo florestal. As 15 espécies restantes apresentam valores muito reduzidos de dominância, somando no conjunto apenas 10% da área basal total das espécies. Esta situação é praticamente idêntica ao observado em relação a abundância dessas espécies. *Piptadenia peregrina*, com uma dominância relativa entre 50,7 e 83,8% nas 5 parcelas é a espécie mais importante do Campo Alto Arbóreo.

4.3.3.4 Bosque em Galeria - Das 10 espécies de maior dominância absoluta e relativa de cada parcela amostrada, 22 espécies se destacam neste tipo florestal, cuja relação consta da TABELA 26.

TABELA 26. DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA¹ DAS 22 ESPÉCIES PRINCIPAIS DO BOSQUE EM GALERIA

Espécies	Dominância Absoluta e Relativa							
	Parcelas							
	1		2		3		4	
	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%	m ² /ha	%
<i>Vochysia tucanorum</i>	2,57	14,9	0,76	4,7	0,38*	2,4*	0,49*	2,1*
<i>Gochnatia</i> sp.	1,87	10,9	2,78	17,1	0,95	5,9	0,05*	0,2*
<i>Sapium glandulatum</i>	1,81	10,5	2,27	13,9	1,49	9,3	0,11	0,5*
<i>Belletia longifoliata</i>	1,32	7,7	0,76	4,7	0,81	5,0	2,30	9,8
<i>Lithrasa molleoides</i>	1,19	6,9	0,11*	0,7*	0,11*	0,7*	1,00	4,3
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	1,00	5,8	1,38	8,5	1,27	7,9	0,08*	0,3*
<i>Rapanea umbellata</i>	0,92	5,3	0,14*	0,9*	0,03*	0,2*	0,08*	0,3*
Meliaceae (Ysy'rá)	0,78	4,5	0,62	3,8	2,51	15,6	1,68	7,2
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,78	4,5	0,38*	2,3*	0,95	5,9	-	-
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,65	3,8	0,46*	2,8*	0,51*	3,2*	0,32*	1,4*
<i>Rudgea mayor</i>	0,32*	1,9*	0,92	5,6	0,22*	1,4*	0,38*	1,6*
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,27*	1,6*	0,89	5,5	0,24*	1,5*	0,76	3,3
<i>Pithecellobium saman</i>	0,24*	1,4*	0,65	4,0	-	-	-	-
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y pytã)	0,49*	2,9*	0,57	3,5	-	-	-	-
<i>Coccoloba romanzoffianum</i>	0,05*	0,3*	0,14*	0,9*	1,87	11,6	0,35*	1,5*
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,05*	0,3*	0,03*	0,2	1,68	10,4	1,03	4,4
<i>Machaerium aculeatum</i>	0,38*	2,2*	0,38*	2,3*	0,60	3,7	0,38*	1,6*
<i>Copaifera chodatiana</i>	-	-	0,38*	2,3*	0,57	3,5	2,38	10,2
<i>Lushea divaricata</i>	0,27*	1,6*	0,05*	0,3*	0,03*	0,2*	2,22	9,5
<i>Patagonula americana</i>	0,03*	0,2*	0,05*	0,3*	0,22*	1,4*	1,49	6,4
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	-	-	0,08	0,5*	-	-	1,24	5,3
<i>Myrciaria rivularis</i>	0,05*	0,3*	0,03*	0,2*	-	-	0,76	3,3
SUB-TOTAL	15,04	87,5	13,83	85,0	14,44	89,8	17,10	73,2
ÁREA BASAL TOTAL (m ² /ha)	17,22		16,30		16,11		23,38	

¹

Todos os dados foram extrapolados para hectare.

* Estes valores não mais correspondem ao ordenamento por ordem decrescente das dominâncias das espécies, em cada parcela.

Como já definido na frequência, na dominância também é difícil designar as espécies mais dominantes neste tipo florestal: *Vochysia tucanorum*, *Gochnatia* sp., *Sapium glandulatum*, *Helietta longifoliata*, *Lithraea molleoides*, *Acrocomia sclerocarpa*, MELIACEAE (Ysy'ra), *Prunus myrtifolia*, *Rudgea mayor* e *Nectandra lanceolata*. Estas espécies somam entre si para cada parcela os seguintes valores de dominância relativa, respectivamente 68,5%, 67,3%, 52,9% e 30,7%. Como se observa a dominância diminuiu nas duas últimas parcelas, sendo importantes na parcela 3, as espécies *Cocos romanzoffianum* (11,6%), *Copaifera langsdorffii* (10,4%) e na parcela 4, *Copaifera chodatiana*, *Luehea divaricata*, *Patagonula americana* e *Tabebuia heptaphylla*, que juntas somam 31,4% da área basal total.

4.4 ESTRUTURA VERTICAL

A estrutura vertical dos quatro tipos florestais, foi caracterizada através da posição sociológica e do perfil estrutural.

4.4.1 Posição Sociológica

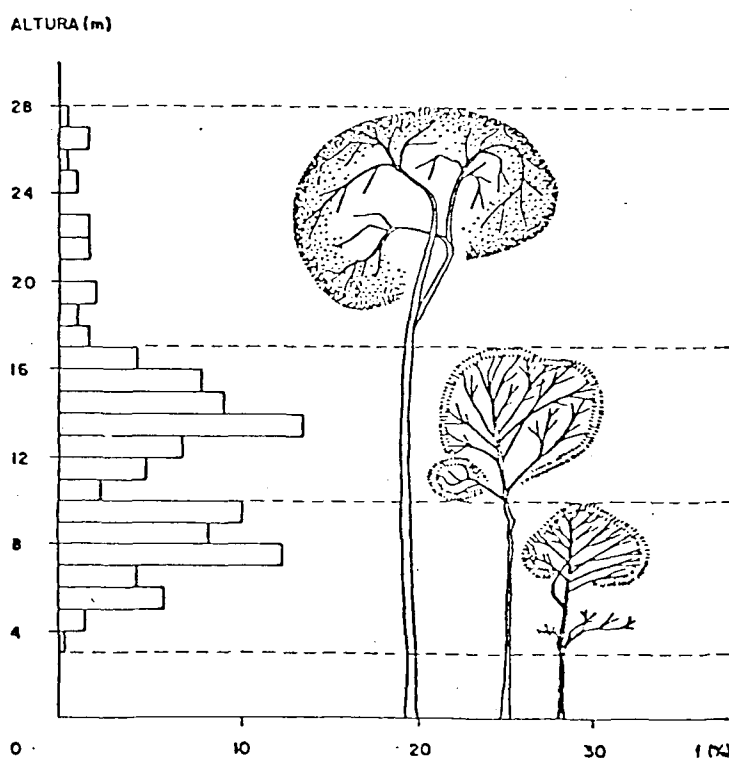
Para obter a composição florística dos distintos estratos arbóreos nos tipos florestais, foi analisada a abundância das espécies nos respectivos estratos. Os valores da abundância por posição sociológica de todas as espécies observadas nas parcelas 1, 3, 4 e 5 do Bosque Alto; 2 e 3 do Bosque Baixo e 1, 2 e 3 do Bosque em Galeria, encontram-se nas TABELAS 49 a 57 do APÊNDICE 2, como foi constatado um único estrato no Campo Alto Arbóreo, os valores da abundância das

espécies são os mesmos aos já citados nas TABELAS 32 a 48 do APÊNDICE 1. A frequência por classe de alturas totais de todas as árvores das parcelas 1, 3, 4 e 5 do Campo Alto; 2 e 3 do Bosque Baixo; 2, 3, 4 e 5 do Campo Alto Arbóreo e 1, 2 e 3 do Bosque em Galeria estão representadas nas FIGURAS 18 a 30 do APÊNDICE 2.

Para uma visualização individual da abundância das espécies por posição sociológica, selecionaram-se as parcelas do número 2, 1, 1 e 4, respectivamente do Bosque Alto, Bosque Baixo, Campo Alto Arbóreo e Bosque em Galeria.

4.4.1.1 Bosque Alto - A distribuição das alturas totais de 209 árvores da parcela, são apresentados na FIGURA 10.

FIGURA 10. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 209 ÁRVORES DA PARCELA 2, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS



OBS.: 209 ÁRVORES = 100%

Os limites dos estratos no Bosque Alto ficaram subdivididos em:

estrato inferior com até 10 m de altura;

estrato médio entre 10 e 17 m e

estrato superior maior que 17 m.

Na TABELA 27 é apresentada a abundância das espécies por posição sociológica, para uma melhor compreensão da composição florística dos distintos estratos arbóreos citados acima.

TABELA 27. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DA PARCELA 2 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Posição Sociológica								
	Estrato Superior			Estrato Médio			Estrato Inferior		
	nº	I *	I **	nº	I *	I **	nº	I *	I **
<i>Peltophorum dubium</i>	5	21,74	71,4	2	2,06	28,6	-	-	-
<i>Cedrela fissilis</i>	2	8,70	40,0	3	3,09	60,0	-	-	-
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	14	60,87	35,0	20	20,62	50,0	6	6,74	15,0
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	4,35	33,3	2	2,06	66,7	-	-	-
<i>Cordia sp.</i>	1	4,35	25,0	2	2,06	50,0	1	1,12	25,0
<i>Protium heptaphyllum</i>	-	-	-	5	5,16	100,0	-	-	-
<i>Albisia hassleri</i>	-	-	-	2	2,06	100,0	-	-	-
<i>Cariniana estrellensis</i>	-	-	-	1	1,03	100,0	-	-	-
<i>Chorisia speciosa</i>	-	-	-	1	1,03	100,0	-	-	-
<i>Copaifera langsdorffii</i>	-	-	-	1	1,03	100,0	-	-	-
<i>Inga uruguensis</i>	-	-	-	1	1,03	100,0	-	-	-
<i>Myrocarpus frondosus</i>	-	-	-	1	1,03	100,0	-	-	-
<i>Tabebuia argentea</i>	-	-	-	1	1,03	100,0	-	-	-
<i>Patagonula americana</i>	-	-	-	3	3,09	75,0	1	1,12	25,0
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	-	-	-	5	5,16	71,4	2	2,25	28,6
<i>Helietta longifoliata</i>	-	-	-	2	2,06	66,7	1	1,12	33,3
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	-	-	-	1	1,03	50,0	1	1,12	50,0
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	-	-	-	2	2,06	50,0	2	2,25	50,0
<i>Nectandra megapotamica</i>	-	-	-	2	2,06	50,0	2	2,25	50,0
<i>Rheedia sp.</i>	-	-	-	36	37,11	47,4	40	44,94	52,6
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	-	-	-	2	2,06	33,3	4	4,49	66,7
<i>Guarea sp. (Marinero guasu)</i>	-	-	-	1	1,03	33,3	2	2,25	66,7
<i>Trichilia catigua</i>	-	-	-	1	1,03	12,5	7	7,87	87,5
<i>Cecropia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	4	4,49	100,0
<i>Trichilia sp. (Katigua guasu)</i>	-	-	-	-	-	-	4	4,49	100,0
<i>Jacaratia spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	2	2,25	100,0
<i>Rudgea sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	2,25	100,0
<i>Cordia scalyculata</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,12	100,0
<i>Zanthoxylum rhacifolium</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,12	100,0
<i>Natayba elaeagnoides</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,12	100,0
<i>Peschiera australis</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,12	100,0
<i>Phyllacstylon rhamnoides</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,12	100,0
<i>Rollinia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,12	100,0
<i>Trichilia sp. (Katigua moroti)</i>	-	-	-	-	-	-	1	1,12	100,0
Não identificado (Nispero jugua-ja)	-	-	-	-	-	-	1	1,12	100,0
TOTAL	23	100,0	-	97	99,88	-	89	99,99	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

Observa-se que o número de árvores no estrato inferior é de 89 enquanto que no estrato médio é de 97 árvores e no superior é de apenas 23 árvores. Com relação às espécies, *Peltophorum dubium*, *Cedrela fissilis* e *Balfourodendron riedelianum*, são espécies que ocorreram no estrato arbóreo superior. *Aspidosperma polyneuron* e *Cordia sp.* são comuns nos três estratos. As espécies pertencentes somente ao estrato médio são em número de 8. As espécies pertencentes aos estratos médio e inferior são em número de 10 e as participantes só no estrato inferior são 12 espécies.

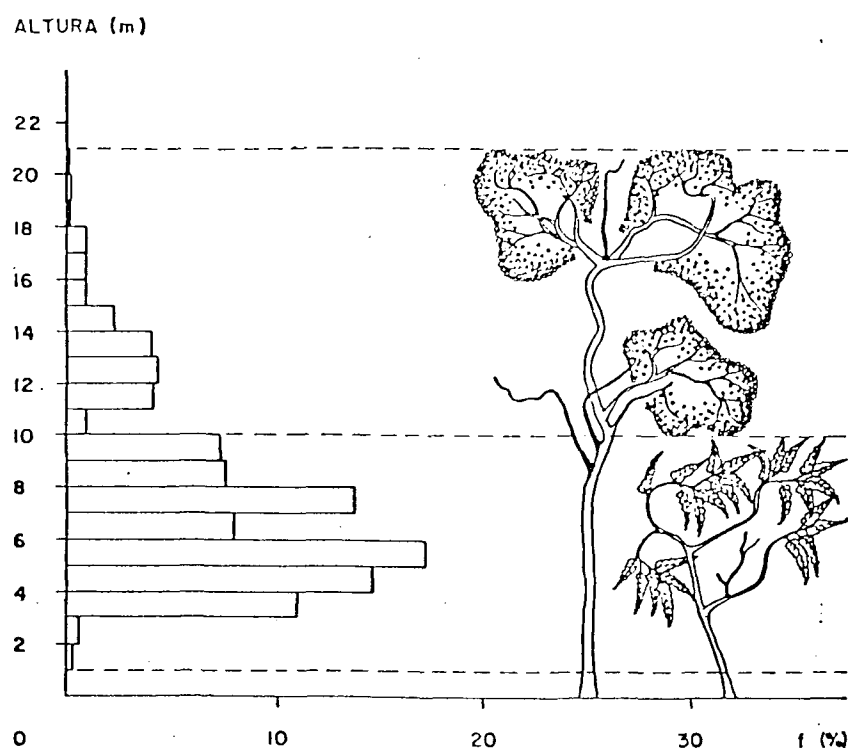
A peroba (*Aspidosperma polyneuron*) é a que domina no dossel superior, participando com 35% de suas árvores entre todos os estratos e 60,9% do total de indivíduos dentro do estrato. Nos estratos arbóreos médio e inferior ainda contribui com 20,6 e 6,7% do total de indivíduos.

Rheedia sp., foi a espécie mais abundante na análise da estrutura horizontal, aqui aparece somente no estrato médio e inferior com 36 e 40 árvores respectivamente, sendo a espécie de maior abundância nesses estratos.

Trichilia catigua é a segunda espécie mais abundante no estrato inferior com 7,9% do total de indivíduos dentro do estrato. Essa espécie encontra-se quase que exclusivamente no estrato inferior (87,5%), estando representada em apenas 12,5% de seus indivíduos entre os estratos no estrato médio, não atingindo o estrato superior. Isto significa que a espécie possui baixa altura.

4.4.1.2 Bosque Baixo - A distribuição das alturas totais de 613 árvores da parcela 1 deste tipo florestal, estão representadas na FIGURA 11.

FIGURA 11. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 613 ÁRVORES DA PARCELA 1 DO BOSQUE BAIXO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS



OBS.: 613 ÁRVORES = 100 %

Nota-se pela FIGURA 11, a sub-divisão da floresta em dois estratos distintos, não existindo estrato intermediário. O estrato inferior vai até os 10 metros de altura e o superior além de 10 metros. Na TABELA 28, é apresentada a abundância das espécies por posição sociológica, para uma melhor compreensão florística nos dois estratos arbóreos citados acima.

TABELA 28. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA Nº 1 DO BOSQUE BAIXO

Espécie	Posição Sociológica					
	Estrato Arbóreo					
	Superior			Inferior		
	nº	z*	z**	nº	z*	z**
<i>Acrocomia solerocarpa</i>	1	0,86	100,0	-	-	-
<i>Diatenopteris sorbifolia</i>	1	0,86	100,0	-	-	-
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	7	5,98	70,0	3	0,61	30,0
<i>Buzachlumis adulis</i>	2	1,71	66,7	1	0,20	33,3
<i>Helietta longifoliata</i>	14	11,97	60,9	9	1,82	39,1
<i>Coccoloba romanzoffianum</i>	3	2,56	60,0	2	0,40	40,0
<i>Nectandra lanceolata</i>	17	14,53	42,5	23	4,64	57,5
<i>Vochysia tucanorum</i>	26	22,22	41,9	36	7,26	58,1
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	3	2,56	30,0	7	1,41	70,0
<i>Plathymenia foliolosa</i>	19	16,24	28,4	48	9,68	71,6
<i>Copaifera langsdorffii</i>	9	7,69	27,3	24	4,84	72,7
<i>Machaerium</i> sp. (Yasy'y pyta)	3	2,56	27,3	8	1,61	72,7
<i>Copaifera chodatiana</i>	2	1,71	25,0	6	1,21	75,0
<i>Tabebuia argentea</i>	2	1,71	22,2	7	1,41	77,8
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	2	1,71	13,3	13	2,62	86,7
<i>Luehea divaricata</i>	4	3,42	12,5	28	5,65	87,5
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,86	11,1	8	1,61	88,9
<i>Gonnympiospermum paraguayense</i>	1	0,86	3,2	30	6,05	96,8
<i>Guarea silvicola</i>	-	-	-	66	13,31	100,0
<i>Rudgea mayor</i>	-	-	-	62	12,50	100,0
<i>Myrcarpus frondosus</i>	-	-	-	49	9,88	100,0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	-	-	12	2,42	100,0
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	-	-	-	9	1,82	100,0
Não identificado (Nispero jugua-ja)	-	-	-	8	1,61	100,0
Heliceae (Yasy'ra)	-	-	-	6	1,21	100,0
<i>Trichilia elegans</i>	-	-	-	5	1,01	100,0
<i>Eugenia</i> sp. (Nangapiry pyta)	-	-	-	3	0,61	100,0
<i>Protium heptaphyllum</i>	-	-	-	3	0,61	100,0
<i>Ficus myrtifolia</i>	-	-	-	3	0,61	100,0
<i>Amburana cearensis</i>	-	-	-	2	0,40	100,0
<i>Annona</i> sp.	-	-	-	2	0,40	100,0
<i>Myrciaria rivularis</i>	-	-	-	2	0,40	100,0
<i>Peltophorum dubium</i>	-	-	-	2	0,40	100,0
<i>Astronium fraxinifolium</i>	-	-	-	1	0,20	100,0
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	-	-	-	1	0,20	100,0
<i>Myrcianthes pungens</i>	-	-	-	1	0,20	100,0
<i>Eugenia uniflora</i>	-	-	-	1	0,20	100,0
<i>Machaerium aculeatum</i>	-	-	-	1	0,20	100,0
<i>Nectandra megapotamica</i>	-	-	-	1	0,20	100,0
<i>Patagonula americana</i>	-	-	-	1	0,20	100,0
<i>Pithecellobium saman</i>	-	-	-	1	0,20	100,0
<i>Pterogyne nitens</i>	-	-	-	1	0,20	100,0
TOTAL	117	100,00	-	496	100,00	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies dentro deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

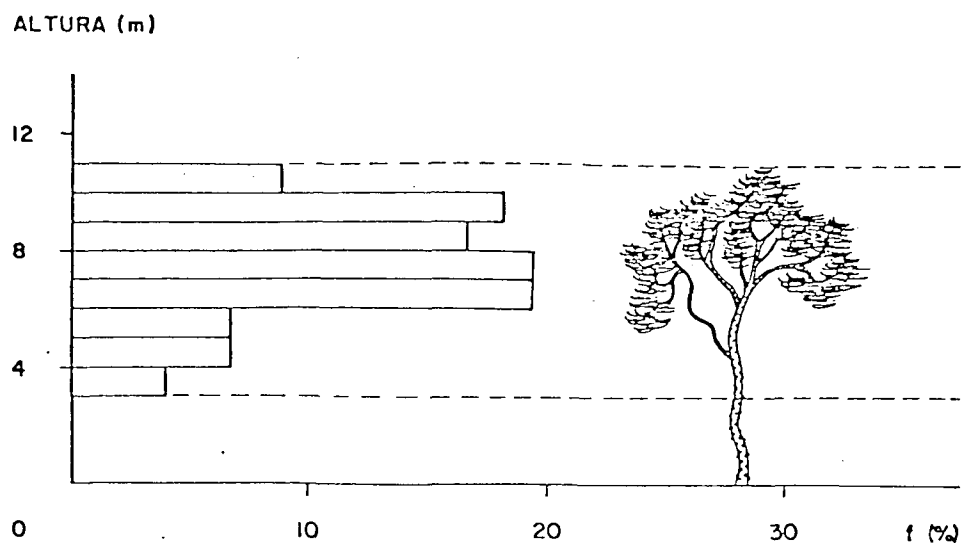
No estrato inferior deste tipo florestal, existem 496 árvores ou 80,9% do total de indivíduos da parcela, enquanto que no superior encontram-se 117 árvores ou 19,1%. Com relação às espécies, entre as 42 espécies encontradas nesta parcela, 40 espécies (95%) encontram-se no estrato inferior, e 18 espécies (43%) apenas estão representadas no estrato superior. Dentre estas, 16 espécies são comuns a ambos os estratos (38%).

No estrato superior, *Vochysia tucanorum*, foi a espécie que apresentou maior abundância com 26 árvores ou seja 22,2% do número total de indivíduos. Ainda neste estrato foram encontrados 41,9% dos indivíduos desta espécie. Outras espécies também são abundantes no estrato superior: *Helietta longifoliata* com 14 árvores, *Nectandra lanceolata* com 17 árvores e *Plathimenia foliolosa* com 19 árvores. Todas essas espécies, com exceção da *Helietta longifoliata* no estrato inferior apresentam valores de abundância mais elevada que no estrato arbóreo superior. Isto significa que estas espécies ocorrem também com muitos indivíduos com pequenas alturas dentro da parcela.

No estrato inferior, *Guarea silvicola* foi a que apresentou a maior abundância, com 66 árvores, representando 13,3 % do total de indivíduos observados, embora a diferença para a segunda espécie mais abundante seja de apenas 4 indivíduos. Esta espécie é a *Rudgea mayor* apresentando 62 árvores e 12,50% de abundância relativa. Essas espécies nesta parcela encontram-se exclusivamente no estrato inferior.

4.4.1.3 Campo Alto Arbóreo - A distribuição das alturas totais de 72 árvores da parcela 1, deste tipo florestal, é apresentada na FIGURA 12.

FIGURA 12. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 72 ÁRVORES DA PARCELA 1, COM O LIMITE DO ESTRATO

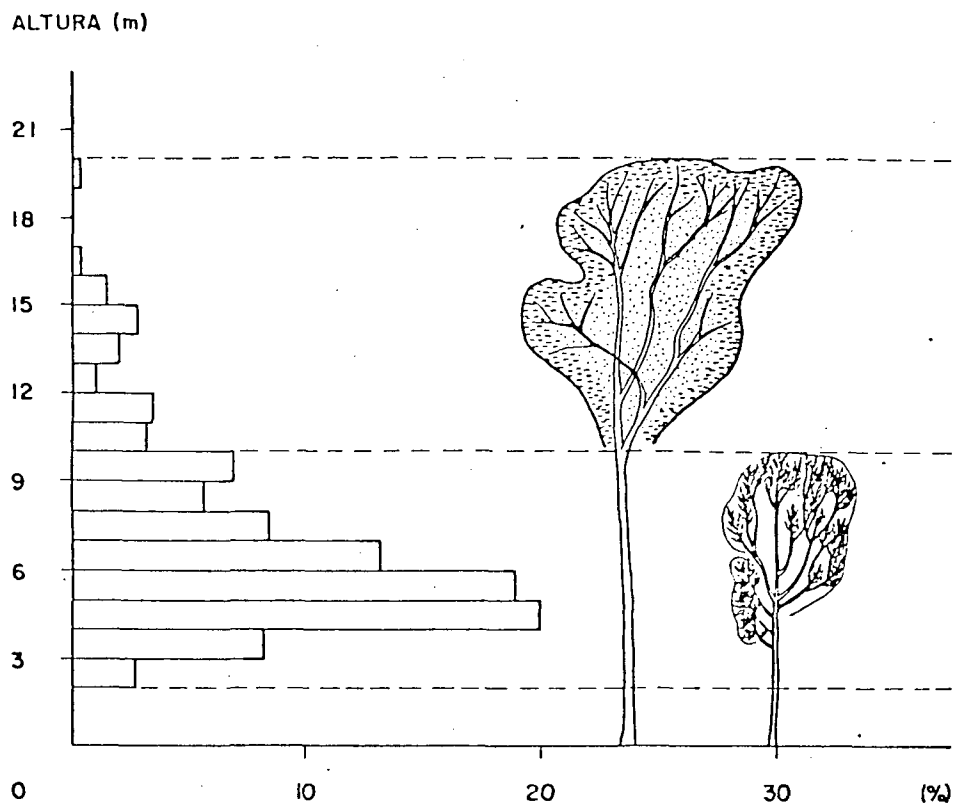


OBS.: 72 ÁRVORES = 100 %.

Nota-se pela figura a existência de um único estrato arbóreo neste tipo florestal, cujos limites são 3 e 11 metros. Como só existe um estrato, os valores para a abundância das espécies são iguais aos já apresentados no ítem 4.3.1.3. da página 74 e Tabela 14, página 76.

4.4.1.4 Bosque em Galeria - A frequência das alturas totais de 425 árvores da parcela 4 deste tipo florestal, estão representada na FIGURA 13.

FIGURA 13. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 425 ÁRVORES DA PARCELA 4 DO BOSQUE EM GALERIA, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS



OBS.: 425 ÁRVORES = 100 %

Neste tipo florestal observa-se também a sub-divisão da floresta em dois estratos arbóreos distintos, não existindo o estrato intermediário. O estrato inferior vai até os 10 metros de altura e o superior além de 10 metros. Na TABELA 28, é apresentada a abundância das espécies por posição sociológica, para uma melhor compreensão da distribuição das espécies florestais nos dois estratos arbóreos citados acima.

TABELA 29. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DA PARCELA 4
DO BOSQUE EM GALERIA

Espécie	Posição Sociológica					
	Estrato Arbóreo					
	Superior			Inferior		
	nr	I *	I **	nr	I *	I **
<i>Purpurea rigida</i>	2	3,08	100,0	-	-	-
<i>Acrocarpa salicarpa</i>	1	1,54	100,0	-	-	-
<i>Macharia aculeata</i>	1	1,54	100,0	-	-	-
<i>Bollinia</i> sp.	1	1,54	100,0	-	-	-
<i>Polypodium dubium</i>	4	6,15	80,0	1	0,28	20,0
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	3	4,62	75,0	1	0,28	25,0
<i>Croton rhamnoides</i>	4	6,15	66,7	2	0,56	33,3
<i>Putigoula americana</i>	4	6,15	57,1	3	0,83	42,9
<i>Heliconia longifolia</i>	13	20,00	54,2	11	3,06	45,8
<i>Macharia</i> sp. (Ysapy'y moroti)	2	3,08	50,0	2	0,56	50,0
<i>Copifera chodatiana</i>	10	15,39	34,5	15	5,28	65,5
<i>Trichilia catigua</i>	1	1,54	33,3	2	0,56	66,7
Não identificado (Hispéro Jugua-Ja)	1	1,54	33,3	2	0,56	66,7
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	4	6,15	30,8	9	2,50	69,2
<i>Vochysia lucanorum</i>	1	1,54	20,0	4	1,11	80,0
<i>Copifera longedorsifolia</i>	3	4,62	17,6	14	3,89	82,4
<i>Calceolaria angustata</i>	1	1,54	16,7	5	1,39	83,3
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	3,08	14,3	12	3,33	85,7
<i>Luehea divaricata</i>	2	3,08	10,0	18	5,00	90,0
<i>Eugenia</i> sp. (Hanganptry pyta)	2	3,08	7,7	24	6,67	92,3
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	1,54	6,7	14	3,89	93,3
<i>Melastoma</i> (Ysy'ra)	2	3,08	6,5	29	8,06	93,5
<i>Lithraea molleoides</i>	-	-	-	20	5,56	100,0
<i>Guarana silvestris</i>	-	-	-	19	5,28	100,0
<i>Cecropia pachystachya</i>	-	-	-	15	4,17	100,0
<i>Rudgia naya</i>	-	-	-	15	4,17	100,0
<i>Myrciaria rivularis</i>	-	-	-	14	3,89	100,0
<i>Prunus myrsinifolia</i>	-	-	-	14	3,89	100,0
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	-	-	-	11	3,06	100,0
<i>Myrciantha pungens</i>	-	-	-	11	3,06	100,0
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y para)	-	-	-	11	3,06	100,0
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	-	-	-	10	2,78	100,0
<i>Ilex paraguariensis</i>	-	-	-	7	1,94	100,0
<i>Croton urucurana</i>	-	-	-	6	1,67	100,0
<i>Cordia fissilis</i>	-	-	-	5	1,39	100,0
<i>Eugenia uniflora</i>	-	-	-	5	1,39	100,0
<i>Rapanea umbellata</i>	-	-	-	4	1,11	100,0
<i>Rapanea ferruginea</i>	-	-	-	4	1,11	100,0
<i>Trichilia elegans</i>	-	-	-	4	1,11	100,0
<i>Gouania</i> sp.	-	-	-	2	0,56	100,0
<i>Sapint glandulatum</i>	-	-	-	2	0,56	100,0
<i>Allophylus edulis</i>	-	-	-	1	0,28	100,0
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	-	-	-	1	0,28	100,0
<i>Complanetia guianensis</i>	-	-	-	1	0,28	100,0
<i>Complanetia xanthocarpa</i>	-	-	-	1	0,28	100,0
<i>Zanthoxylum rhoisfolium</i>	-	-	-	1	0,28	100,0
<i>Geophila paraguariensis</i>	-	-	-	1	0,28	100,0
<i>Peschiera australis</i>	-	-	-	1	0,28	100,0
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	-	-	-	1	0,28	100,0
<i>Soroea bonplandii</i>	-	-	-	1	0,28	100,0
TOTAL	50	65	100,00	360	100,00	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

Nota-se que no estrato inferior existe maior número, tanto de espécies como de indivíduos. Entre as 50 espécies encontradas nesta parcela, 46 espécies (92%) encontram-se no estrato inferior e 22 espécies (44%) estão representadas no estrato superior. São comuns em ambos os estratos 18 espécies (36%). No estrato inferior encontram-se 360 árvores (84,7%), e no superior 65 árvores ou 15,3% do total de indivíduos observados na parcela.

Observa-se que *Helietta longifoliata* e *Copaifera chodatiana*, estão representadas com 45,8 e 65,5% de suas árvores no estrato inferior e 54,2 e 34,5% no estrato superior. Ambas espécies dominam acentuadamente no estrato superior, somando aproximadamente 35% do total de indivíduos dentro do estrato.

A Meliaceae (Ysy'rã), é a espécie mais abundante do estrato inferior, com aproximadamente 8% do total de indivíduos. Além destas, as espécies *Eugenia* sp. (Ñangapiry pyta), *Lithraea molleoides*, *Copaifera chodatiana*, *Guarea silvicola* e *Luehea divaricata* são as mais abundantes no estrato inferior. Juntas representam 35,8 % do número total de árvores participantes do estrato.

4.4.2 PERFIL ESTRUTURAL

Os perfis estruturais permitem observar detalhes que não foram possíveis no estudo da estrutura horizontal, pois dão uma visão espacial completa tanto vertical como horizontal da floresta, já que representam perfis verticais com suas projeções horizontais. Eles também permitem estudar a dinâmica da floresta.

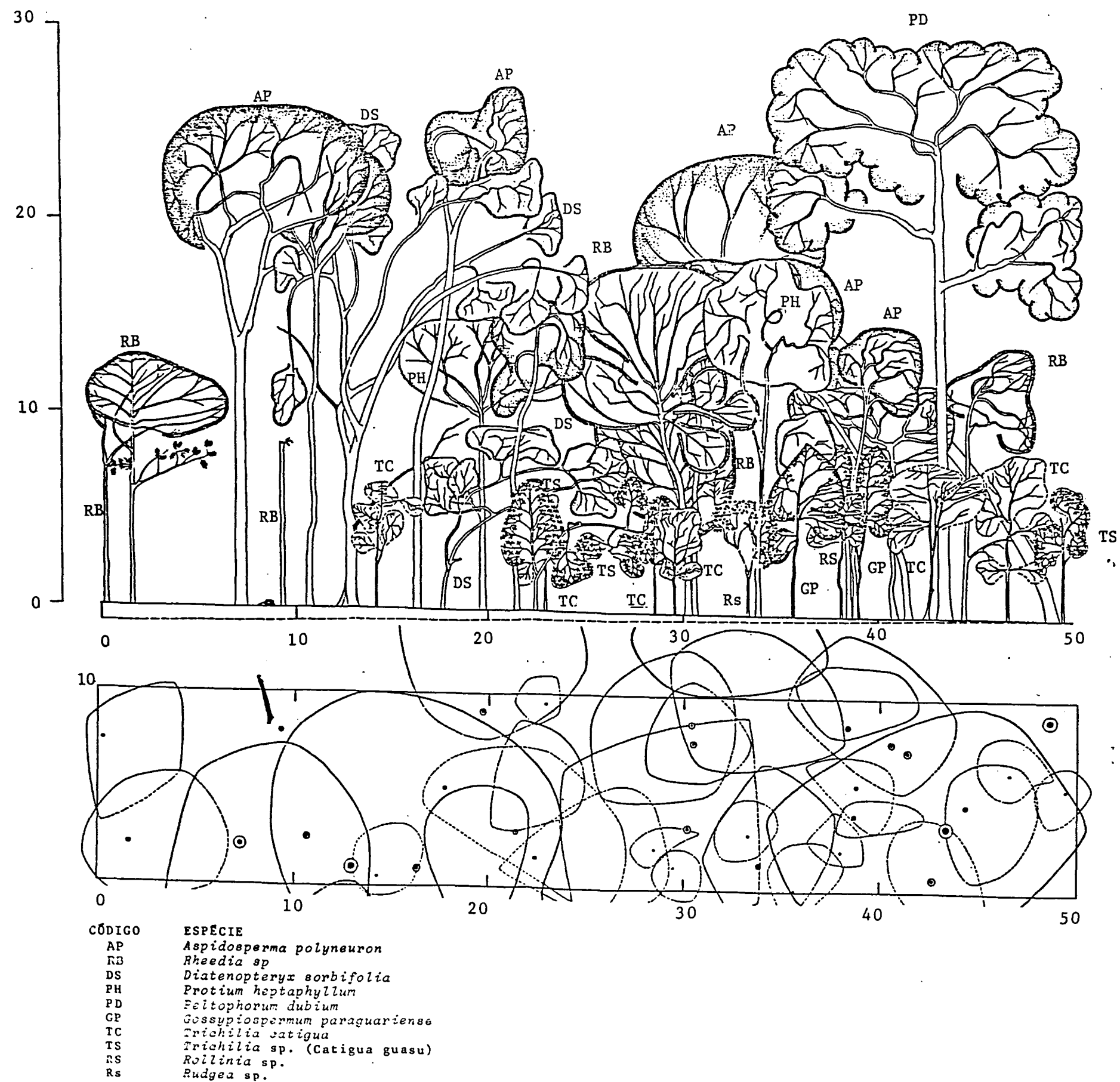
De acordo com a literatura, para descrever a floresta através de perfis estruturais são utilizados desenhos esquemáticos. As dimensões das faixas para obtenção dos dados usados na confecção desses perfis, assim como o limite inferior de DAP ou altura para incluir uma árvore dentro das faixas, são variáveis.

A representação dos tipos florestais definidos, através de perfis estruturais, foi baseado nos perfis arquiteturais de OOSTERHUIS *et alii*⁴⁷, utilizando-se faixas de 10 x 50 m para o Bosque Alto, Bosque Baixo e Bosque em Galeria, e 20 x 80 m para o Campo Alto Arbóreo. Nessas amostras foram incluídas árvores com DAP maior ou igual a 5 cm. Os perfis verticais e a distribuição espacial das árvores no plano, dos quatro tipos florestais estudados são apresentados em desenhos esquemáticos nas Figuras 14, 15, 16 e 17 e são discutidas a seguir.

4.4.2.1 Bosque Alto - Na FIGURA 14, são observadas 33 árvores pertencentes as 10 espécies diferentes, em sua maioria de grande porte, com troncos grossos e retos, característicos deste tipo florestal.

No perfil notam-se claramente 3 estratos (superior, médio e inferior). O estrato superior é ocupado quase exclusivamente por grandes exemplares de *Aspidosperma polyneuron* (peroba), imprimindo expressividade a este tipo florestal. Ainda pode-se observar um exemplar grande de *Diatenopteryx sorbifolia* (maria preta), com tronco um tanto tortuoso, copa paucifoliada e má vitalidade, e um *Peltophorum dubium* (canafistula) com tronco reto, copa densa e boa vitalidade. No estrato médio a peroba também aparece com 4 indivíduos, todos com troncos levemente tortuosos, copas densas e boa vitalidade; *Rheedia* sp. aparece com 6 indivíduos, *Protium heptaphyllum* com 4, *Gossypiospermum paraguariense* com 2, todos com tronco reto, copa densa e boa vitalidade; a maria preta apresenta 1 indivíduo com tronco fortemente tortuoso, copa paucicoliada e boa vitalidade. O sub-bosque ou estrato inferior está ocupado

FIGURA 14. PERFIL VERTICAL E HORIZONTAL DE UMA FAIXA DE 10 x 50 m DO BOSQUE ALTO



por 6 exemplares de *Trichilia catigua*, 2 de *Trichilia* (Katigua guasu), 1 de *Rudgea sp* e 1 de *Rollinia sp* todos com tronco levemente tortuoso, copa pequena e boa vitalidade.

Com relação a projeção horizontal das copas das árvores, nota-se que as 4 perobas, a maria preta e a canafístula do estrato superior, mais as 4 perobas do estrato médio cobrem a maior parte da área estudada, sendo estas dominantes.

Quanto a dinâmica da floresta, percebe-se a quase 10 m do início da linha de base, uma *Rheedia sp.* que possivelmente foi quebrada pelo vento. A parte do tronco que está no chão está apodrecendo lentamente e a parte que ainda está em pé, está viva e apresenta brotação na parte da ruptura. Esta árvore deixa uma pequena clareira. Nota-se também aos 12,5 m, uma árvore de *Diatenopteryx sorbifolia*, com abundantes galhos secos e totalmente coberta de líquens e fungos o que indica que esse exemplar está em estado de senilidade e aos poucos está deixando de pertencer ao povoamento. Já a peroba que está situada a 16 m do início, apresenta boa vitalidade e possivelmente é muito mais jovem que a maria preta citada.

Na parte posterior do perfil, entre 20 e 35 m da linha de base, distingue-se uma clareira causada possivelmente pela queda de uma grande árvore. Evidencia-se a existência dessa abertura na floresta, pelas inclinações de algumas árvores (*Protium heptaphyllum* aos 20 e 41 m; *Aspidosperma polyneuron* aos 21, 41 e 40 m; *Rheedia sp.* aos 30 m) em busca da luz proporcionada por essa clareira.

4.4.2.2 Bosque Baixo - No perfil são observadas 60 árvores pertencentes a 22 espécies diferentes, em sua maioria de mediano porte e com troncos levemente tortuosos característicos desse tipo florestal (FIGURA 15).

Na projeção vertical, notam-se dois estratos, um superior e outro inferior. O estrato superior é constituído em sua maior parte por indivíduos de *Vochysia tucanorum*, a maioria com troncos tortuosos, copas paucifoliadas e má vitalidade. Também aparecem alguns exemplares de *Platimenia foliolosa*, *Copaifera langsdorffii*, *Cocos romanzoffianum* e *Piptadenia macrocarpa*, todos com tronco reto, copas densas e boa vitalidade. Ainda neste estrato observam-se 2 indivíduos de *Nectandra lanceolata* ambos com tronco levemente tortuoso, copa bem desenvolvida e média vitalidade. O estrato inferior está ocupado em sua maior parte por indivíduos de *Guarea silvicola* todos apresentando tronco fortemente tortuoso, copas pequenas e má vitalidade. Ocorrem ainda *Luehea divaricata*, *Helietta longifoliata*, *Myrocarpus frondosus*, *Copaifera langsdorffii*, *Copaifera chodatiana*, *Trichilia elegans*, *Rudgea mayor*, *Gossypiospermum paraguariense* e *Amburana cearensis*.

Quanto a expansão horizontal das copas das árvores, nota-se que a maior área do perfil, está ocupada pelas projeções das copas de *Vochysia tucanorum*, *Copaifera langsdorffii*, *Nectandra lanceolata*, *Piptadenia macrocarpa*, *Plathimenia foliolosa* e *Cocos romanzoffianum*, todas do estrato superior.

Com relação à dinâmica da floresta, observa-se a 2 m do início da linha base uma *Vochysia tucanorum*, apresentando um tronco levemente tortuoso que termina em um ramo seco e uma

FIGURA 15. PERFIL VERTICAL E HORIZONTAL DE UMA FAIXA DE 10 x 50 m DO TIPO FLORESTAL BOSQUE BAIXO



CÓDIGO ESPÉCIE

AC *Amburana cearensis*
AR *Cocos romanzoffianum*
AF *Astronium fraxinifolium*
CC *Copaifera chodatiana*
CL *Copaifera langsdorffii*
FR *Zanthoxylum rhoifolium*

CÓDIGO ESPÉCIE

GP *Gossypiospermum paraguariense*
GS *Guarea silvicola*
HL *Helietta longifoliata*
LD *Luehea divaricata*
MS *Machaerium* sp. (Ysapy'y pyta)
ME *Myrocarpus frondosus*

CÓDIGO ESPÉCIE

NL *Nectandra lanceolata*
PM *Piptadenia macrocarpa*
PF *Plathymenia foliolosa*
RM *Rudgea mayor*
TA *Tabebuia heptaphylla*

CÓDIGO ESPÉCIE

Ta *Tabebuia argentea*
TE *Trichilia elegans*
Ts *Trichilia* sp. (Katigua mor ti)
VT *Voehysia tucanorum*
NI Não identificado

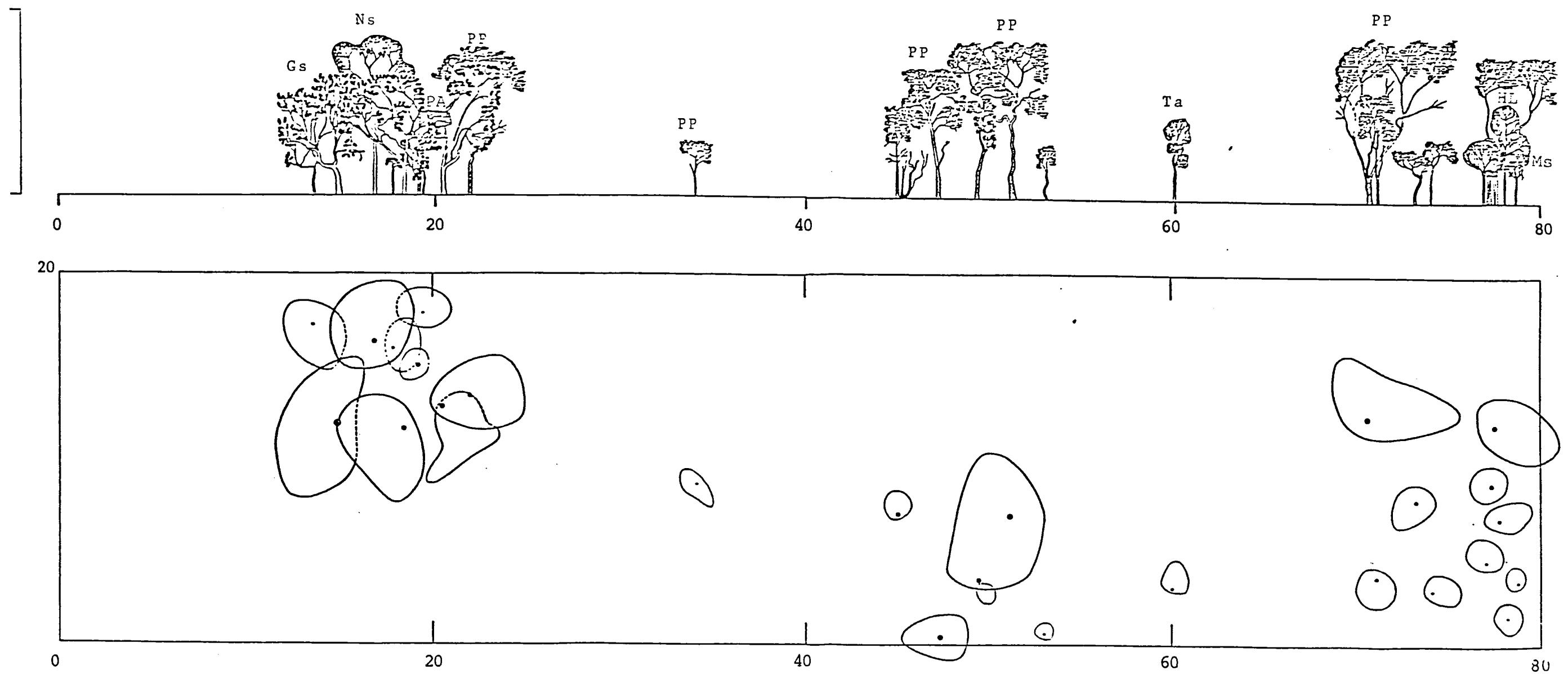
copa irregular e paucifoliada. Esta árvore, embora aparentemente estar numa fase juvenil, seja pela sua baixa altura como pelo pequeno diâmetro, encontra-se na realidade em estado de decomposição, o que significa que em pouco tempo deixará de pertencer à floresta. Estes mesmos aspectos são observados em exemplares de *Myrocarpus frondosus* (aos 15,5 m), de *Gossypiospermum paraguariense* (aos 20 m), de *Copaifera chodatiana* (aos 42 m) e de *Astronium fraxinifolium* (aos 43 m).

Devido a pressão exercida pela *Vochysia tucanorum* sobre a *Nectandra lanceolata* situada a 15 m do início, seu tronco sofreu uma tortuosidade a partir dos 9 m de altura onde apresenta uma derrama natural, observada através de um ramo seco. Mais abaixo aos 2,5 m de altura há um apodrecimento, e a sua copa inclina-se à esquerda, entrelaçando-se com a da *Copaifera langsdorffii*.

4.4.2.3 Campo Alto Arbóreo - O perfil deste tipo florestal, se constitui de um só estrato e apresenta 7 espécies representadas por 26 árvores, em sua maioria de pequeno porte, com seus troncos fortemente tortuosos e copas irregulares, o que é uma característica do Campo Alto Arbóreo (FIGURA 16).

Observa-se pequenos agrupamentos, que constituem "ilhas", cuja estrutura está formada principalmente com a *Piptadenia peregrina* associada com exemplares de *Gochnatia* sp., *Helietta longifoliata*, *Myrcia* sp., *Nectandra* sp. (Ajuy'pará), *Peschiera australis* e *Tabebuia argentea*. Estas espécies apresentam copas pequenas cobrindo muito pouco a área amostrada.

FIGURA 16. PERFIL VERTICAL E HORIZONTAL DE UMA FAIXA DE 20 x 80 m DO CAMPO ALTO ARBÓREO



COD. ESPÉCIE

Gs	<i>Gochmatia</i> sp.
HL	<i>Hellietta longifoliata</i>
Ms	<i>Myrcia</i> sp.
Ns	<i>Nectandra</i> sp.
PA	<i>Peschiera australis</i>
PP	<i>Piptadenia peregrina</i>
Ta	<i>Tabebuia argentea</i>

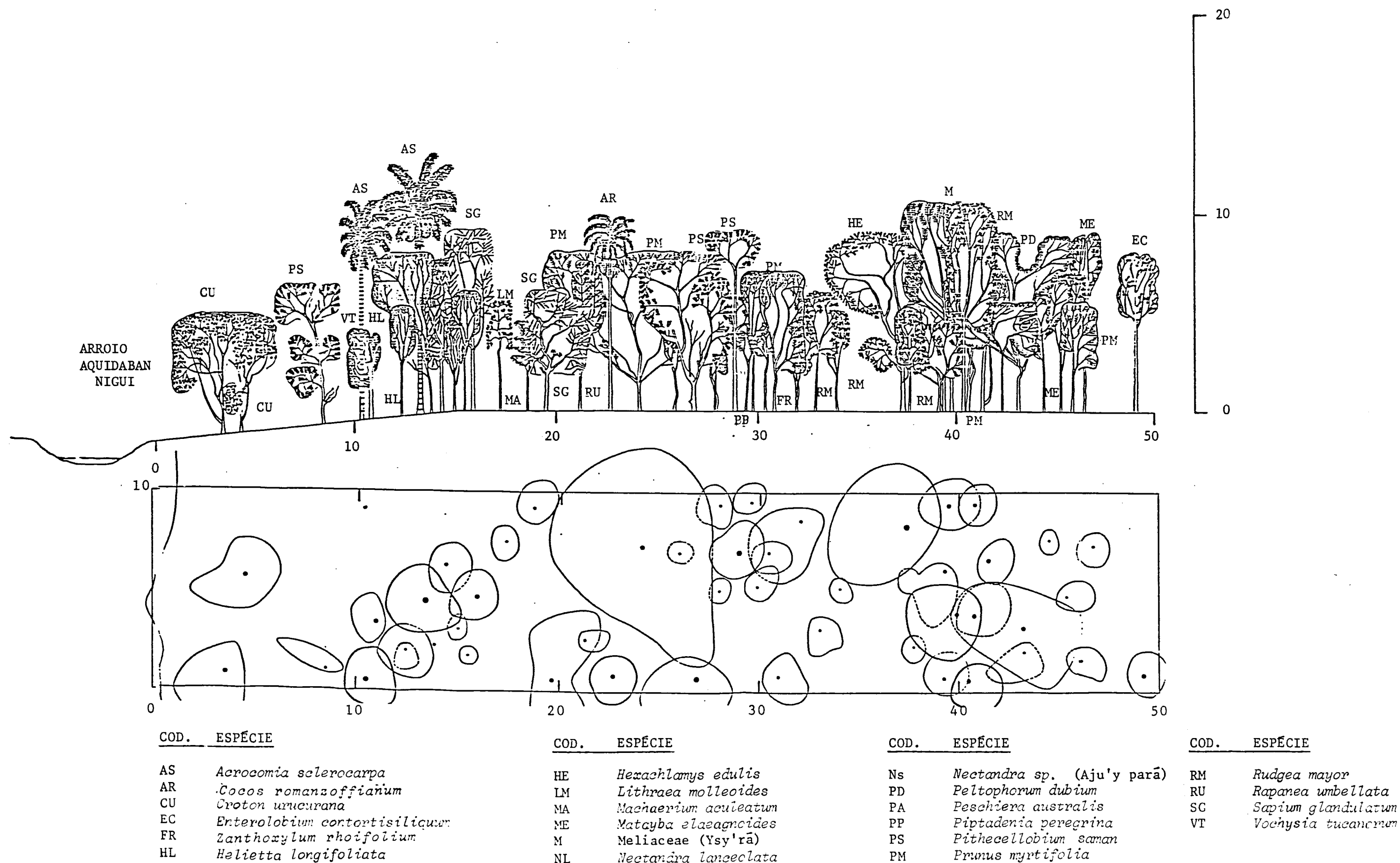
Com relação à dinâmica, aos 34 m do início, uma *Piptadenia peregrina* isolada, com 3 m de altura, tem sua copa muito rala, apresentando ramos secos e seu tronco em descamação, devido à ação do fogo. O mesmo acontece com outra árvore desta mesma espécie que está situada aos 45 m. Outro exemplar dessa espécie que está situada aos 70 m do início da linha de base, apresenta um tronco grosso, levemente tortuoso e uma copa bem desenvolvida, apresentando também vários ramos secos, característicos da espécie. Todas as outras espécies apresentam boa vitalidade.

4.4.2.4 Bosque em Galeria - No perfil deste tipo florestal, é observado um alto número de espécies e baixo número de indivíduos destas espécies. As árvores são em número de 47 pertencentes a 22 espécies, em sua maioria de pequeno porte caracterizando este tipo florestal (FIGURA 17)

Há uma nítida diferença de espécies, se comparados a faixa entre 0-25 m e 25-50 m. Isto se deve à disposição da faixa analisada, perpendicular ao curso de água. Na primeira parte ocorrem espécies intimamente relacionadas com o maior teor de umidade do solo (*Croton urucurana*, *Sapium glandulatum*, *Acrocomia sclerocarpa* e *Cocos romanzoffianum*) e na parte seguinte, mais distantes do curso d'água, as espécies *Peltophorum dubium*, *Rudgea mayor* e *Enterolobium contortisiliquum* que são mais características de solos menos úmidos.

Quanto a projeção horizontal das copas, uma árvore de *Prunus myrtifolia* que está situada a 24 m do início da linha de base, apresenta uma copa bem desenvolvida, cobrindo mais da metade da área de 100 m². As demais espécies ocorrem irre-

FIGURA 17. PERFIL VERTICAL E HORIZONTAL DE UMA FAIXA DE 10 x 50 m DO BOSQUE EM GALERIA



gularmente distribuídos na faixa, apresentando copas pequenas cobrindo sô em alguns locais e deixando clareiras em outros.

Os indivíduos *Acrocomia sclerocarpa*,
Cocos romanzoffianum, *Enterolobium contortisiliquum*,
Helietta longifoliata, *Hexachlamys edulis*, *Machaerium aculeatum*,
Peltophorum dubium e *Pithecellobium saman*, são os únicos que
apresentam troncos retos, copas densas e boa vitalidade.

5 POTENCIAL SILVICULTURAL

Com relação à aptidão silvicultural das espécies fez-se uma relação das espécies valiosas mais abundantes e dominantes, nos tipos florestais Bosque Alto e Bosque Baixo ordenadas por classes de qualidade das madeiras, seguindo a classificação de LOPEZ ³⁸ (TABELAS 30 e 31).

TABELA 30. DOMINÂNCIA E ABUNDÂNCIA POR CLASSES DE MADEIRAS DAS ESPÉCIES VALIOSAS DO BOSQUE ALTO

Espécies	Dominância m ² /ha	Abundância (nº)														
		Estratos					Arbóreos									
		Superior					Médio					Inferior				
		Parcelas					Parcelas					Parcelas				
Classes		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<u>Madeiras de 1.^a Classe</u>																
<i>Cedrela fissilis</i>	0,48	2	2	0	0	0	1	3	0	1	2	0	0	1	3	5
<i>Ferreira spectabilis</i>	0,13	0	0	1	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
<u>Madeiras de 2.^a Classe</u>																
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	11,43	27	14	17	18	8	21	20	10	15	18	7	6	8	7	99
<i>Peltophorum dubium</i>	1,61	1	5	3	1	0	1	2	0	0	3	2	0	1	1	2
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	0,44	0	1	1	0	0	2	2	0	0	6	5	0	2	0	24
<u>Madeiras de 3.^a classe</u>																
<i>Protium heptaphyllum</i>	1,06	3	0	5	0	0	2	5	11	8	0	7	0	10	8	0
<i>Diatenapteryz sorbifolia</i>	0,91	2	0	1	0	0	5	5	6	4	1	8	2	8	15	3
<i>Patagonula americana</i>	0,53	1	0	2	0	0	2	3	0	0	1	0	1	0	0	2
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,31	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cabralea cangerana</i>	0,31	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	0	0	9
<i>Holocalyx balansae</i>	0,23	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9
<i>Helietta longifoliata</i>	0,20	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0

Observa-se que este tipo florestal apresenta apenas duas espécies valiosas de 1.^a classe, 3 de 2.^a e algumas de 3.^a classe. Entre estas espécies, somente *Aspidosperma polyneuron*

é a que melhor se apresentou quanto à abundância e à área basal dos indivíduos. É também a que apresenta melhores fustes (retos e compridos), além de ser uma espécie de boa vitalidade. As copas geralmente são bem desenvolvidas. A regeneração natural é abundante, principalmente se observada a parcela 5, onde existem 8 árvores grandes para 99 árvores pequenas, o que significa que há um grande estoque de indivíduos que garantem a sobrevivência da espécie, nesta parcela.

As espécies *Cedrela fissilis* e *Ferreirea spectabilis*, de uma maneira geral apresentam indivíduos com fustes retos, compridos e com média vitalidade, porém não são interessantes do ponto de vista do manejo silvicultural, por apresentarem um baixo valor de abundância e dominância.

Peltophorum dubium, ocorre com número reduzido de indivíduos. A maioria destes exemplares são de grande porte e sobremaduros. Sua regeneração natural é excassa, por estes motivos esta espécie será aparentemente eliminada da floresta com o tempo.

Balfourodendron riedelianum, apresenta um bom número de indivíduos, porém a maioria são de pequeno porte, apresentando boa vitalidade, fustes retos, finos, compridos e uma copa medianamente desenvolvida. Sua regeneração é abundante, como pode-se observar na parcela 5, onde há 24 árvores de pequeno porte, aparentemente jovens.

Protium heptaphyllum e *Diatenopteryx sorbifolia*, são as únicas espécies que apresentam boa característica silvicultural entre as espécies de 3ª classe. A primeira possui um número de indivíduos consideráveis, com troncos medianamente grossos, retos e curtos. Sua copa é densa e bem desenvolvida.

Apresenta boa vitalidade. Sua regeneração natural é regular. A segunda apresenta também um bom número de indivíduos, mas seus troncos são mais finos, algo tortuosos e curtos. Sua copa é ampla e esparsa. A maioria dos indivíduos que estão no estrato superior é médio, possuem má vitalidade. Sua regeneração natural é abundante.

O restante das espécie é menos importante, para o manejo silvicultural do tipo florestal estudado, por apresentar abundância e dominância baixa e uma regeneração natural muito excassa.

TABELA 31. DOMINÂNCIA E ABUNDÂNCIA POR CLASSES DE MADEIRAS DAS ESPÉCIES VALIOSAS DO BOSQUE BAIXO

Espécies Classes	Dominância m ² /ha	Abundância (nº)					
		Estratos			Arbóreos		
		Superior			Inferior		
		Parcelas			Parcelas		
		1	2	3	1	2	3
<u>Madeiras de 1^a Classe</u>							
<i>Cedrela fissilis</i>	0,34	1	4	2	8	5	8
<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,27	0	0	1	49	0	6
<u>Madeiras de 2^a Classe</u>							
<i>Peltophorum dubium</i>	0,74	0	11	0	2	6	2
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	0,61	7	1	0	3	0	0
<u>Madeiras de 3^a Classe</u>							
<i>Copaifera chodatiana</i>	4,17	2	30	34	6	3	1
<i>Nectandra lanceolata</i>	1,49	17	4	2	23	12	18
<i>Vochysia tucanorum</i>	1,34	26	0	0	36	0	2
<i>Copaifera langsdorffii</i>	0,97	9	2	7	24	1	9
<i>Plathimonia foliolosa</i>	0,83	19	0	3	48	0	2
<i>Helietta longifoliata</i>	0,80	14	6	11	9	8	34
<i>Luehea divaricata</i>	0,49	4	3	0	28	18	30
<i>Patagonula americana</i>	0,31	0	6	0	1	4	1
<i>Cabralea cangerana</i>	0,25	0	1	1	0	5	18
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0,22	0	8	0	0	7	0

Neste tipo florestal, as espécies valiosas de 1^a e 2^a classe, possuem um potencial silvicultural muito baixo, por apresentarem poucos indivíduos, a maioria de grande porte e

cuja regeneração natural é pobre. A espécie *Myrocarpus frondosus* apresentou 24 indivíduos pequenos, mas na sua maioria com má vitalidade.

Copaifera chodatiana, é a mais abundante e dominante entre as espécies valiosas. A maioria de seus exemplares são de grande porte, com fustes curtos, grossos e levemente tortuoso, apresentando boa vitalidade. Sua copa é densa e bem desenvolvida. O problema desta espécie está na sua regeneração natural, sendo muito excassa em relação aos indivíduos maduros. *Nectandra lanceolata*, é uma espécie abundante e dominante. Apresenta tronco comprido e algo tortuoso. Sua copa é densa e bem desenvolvida. A regeneração natural é abundante. A maioria de seus indivíduos maduros, apresentou má vitalidade.

O restante das espécies valiosas de 3^a classe possui um grande estoque de indivíduos pequenos que torna interessante o estudo do manejo silvicultural da regeneração natural.

No Campo Alto Arbóreo, as únicas espécies características são *Piptadenia peregrina* e *Gochnatia* sp., ambas não pertencem ao grupo das espécies valiosas. Espécies valiosas ocorrem, também mas com valores muito baixos de abundância e dominância.

No Bosque em Galeria, existem apenas 8 espécies consideradas valiosas das quais 7 pertencem a madeiras de 3^a classe e 1 de 1^a classe. Estas por sua vez apresentam valores de abundância e dominância muito baixos, com exceção da *Helietta longidoliata* (1,30 m²/ha). Em vista destas informações básicas, estes tipos florestais deixam de ser interessantes para aplicar qualquer tipo de intervenção silvicultural.

6 CONCLUSÕES

- 1 A análise dos diferentes parâmetros estruturais mostrou que os quatro tipos florestais são distintos, tanto em relação às espécies presentes quanto em relação à sua estrutura física.
- 2 Os quatro tipos florestais estudados, apresentam 91 espécies arbóreas com DAP maior ou igual a 5 cm. No Bosque Alto foram encontradas 56 espécies (sendo 1 não identificada). As 55 espécies identificadas pertencem a 28 famílias botânicas, com 46 gêneros. O Bosque Baixo foi mais rico em termos florísticos que os outros três, apresentando 71 espécies (sendo 3 não identificadas). As 69 espécies identificadas pertencem a 28 famílias botânicas, com 56 gêneros. O Campo Alto Arbóreo foi menos expressivo em termos de composição florística, apresentando apenas 19 espécies arbóreas (todas identificadas) pertencentes a 14 famílias botânicas, com 16 gêneros. O Bosque em Galeria apresenta 66 espécies (sendo 2 não identificadas). As 64 espécies identificadas pertencem a 27 famílias e 52 gêneros.
- 3 Quanto a abundância, frequência e dominância das espécies arbóreas: no Bosque Alto a espécie mais abundante e mais frequente é a *Rheedia* sp (com frequência entre 78 e 100%),

representando em média 30% da abundância.

Aspidosperma polyneurom é a mais dominante na floresta, representando em média 43% da dominância total das espécies. No Bosque Baixo, a espécie mais abundante e mais freqüente é a *Rudgea mayor* (com freqüência entre 59 e 64%), representando em média 23% da abundância, enquanto que a espécie mais dominante é a *Copaifera chodatiana* com cerca de 19% da dominância total das espécies observadas. *Piptadenia peregrina* foi a espécie mais abundante, mais freqüente e mais dominante no Campo Alto Arbóreo (com freqüência entre 91 e 100%) representando cerca de 63% da abundância e 68% da abundância total das espécies. No Bosque em Galeria a espécie mais abundante é a MELIACEAE (Ysy'rá) com aproximadamente 9% da abundância; as mais freqüentes foram: *Lithraea molleoides*, *Prunus myrtifolia*, *Helietta longifoliata*, *Rudgea mayor*, *Nectandra lanceolata*, *Cecropia pachystachya* e MELIACEAE (Ysy'rá), e as mais dominantes: *Gouania* sp., *Sapium glandulatum*, *Helietta longifoliata*, *Lithraea molleoides*, *Acrocomia sclerocarpa*, *Prunus myrtifolia*, *Rudgea mayor*, *Nectandra lanceolata* e MELIACEAE (Ysy'rá).

- 4 Considerando todas as árvores com DAP maior ou igual a 5 cm, os quatro tipos florestais estudados, apresentaram os seguintes valores médios por hectare: Bosque Alto: 829 árvores e 27 m² de área basal; Bosque Baixo: 1352 árvores e 21 m² de área basal; Campo Alto Arbóreo: 302 árvores e 5 m² de área basal e Bosque em Galeria: 1185 árvores e 18 m² de área basal.

- 5 Com relação à posição sociológica; no Bosque Alto, *Aspidosperma polyneuron* é a espécie que domina acentuadamente no estrato arbóreo superior. *Rheedia* sp. é a mais abundante no estrato médio da floresta, ainda neste estrato ocorrem com abundância *Aspidosperma polyneuron*, *Diatenopteryx sorbifolia* e *Protium heptaphyllum*. No estrato inferior a *Trichilia catigua* é a mais abundante. No Bosque Baixo, as espécies mais abundantes do estrato superior são *Copaifera chodatiana*, *Helietta longifoliata* e *Vochysia tucanorum*. As espécies *Guarea silvicola*, *Rudgea mayor* e *Myrcianthes pungens* são as que tiveram maior participação no estrato arbóreo inferior. No Campo Alto Arbóreo foi constatado um único estrato arbóreo, constituído principalmente por *Piptadenia peregrina* e *Gochnatia* sp., e no Bosque em Galeria, as que maior participação tiveram no estrato superior são: *Helietta longifoliata* e *Acrocomia sclerocarpa* e no estrato inferior: MELIACEAE (Ysy'ra), *Matayba elaeagnoides* e *Rudgea mayor*.
- 6 Com relação aos perfis estruturais, no Bosque Alto foram constatados 4 espécies com excelentes características silviculturais (*Aspidosperma polyneuron*, *Peltophorum dubium*, *Protium heptaphyllum* e *Rheedia* sp.). No Bosque Baixo apenas 3 apresentam boas características silviculturais (*Plathimenia foliolosa*, *Copaifera langsdorffii*, e *Piptadenia macrocarpa*). No Campo Alto Arbóreo, não foi observada nenhuma espécie com boas características silviculturais, e no Bosque em Galeria são algumas espécies

apresentaram boa característica silvicultural, como *Helietta longifoliata* e *Peltophorum dubium*.

- 7 Quanto à aptidão silvicultural das espécies valiosas, No Bosque Alto *Aspidosperma polyneuron*, possui um alto potencial silvicultural para o manejo. No Bosque Baixo, as espécies valiosas apresentam baixíssimo potencial silvicultural. Apenas as espécies valiosas de 3.^a classe possuem aptidão silvicultural para o manejo silvicultural da regeneração natural. No Campo Alto Arbóreo e no Bosque em Galeria não existem espécies valiosas com potencial silvicultural.

7 RECOMENDAÇÕES

7.1 GERAIS PARA OS QUATRO TIPOS FLORESTAIS

- . Continuar com as pesquisas, na mesma área de estudo, sobre a análise estrutural dos tipos florestais, definida através da estrutura horizontal (abundância, frequência e dominância) e da estrutura vertical (posição sociológica), e em especial continuar aperfeiçoando a metodologia do perfil estrutural, a fim de permitir uma melhor análise da dinâmica das espécies que compõem os diferentes tipos florestais.
- . Outros estudos similares devem ser intensificados, em outros lugares de ocorrência natural das espécies mais características destes tipos florestais, complementados apropriadamente por pesquisas de fisiologia básica e ecologia. Os métodos a serem empregados para as pesquisas devem ser gerais e iguais aos utilizados no presente trabalho, para assegurar a eficiência na comparação.
- . Prosseguir e ampliar a pesquisa dendrológica na região, realizando trabalhos de identificação completa daquelas espécies que não foram possíveis de identificar, bem como das espécies arbóreas com DAP menores que 5 cm.

7.2 ESPECÍFICAS PARA O BOSQUE ALTO

- . Desenvolver métodos de manejo silvicultural, com o objetivo de favorecer as espécies valiosas, especialmente a *Aspidosperma polyneuron*, para alcançar um aproveitamento econômico da floresta, através de um rendimento sustentado com base nos princípios ecológicos, isto é, sem comprometer a composição e a estrutura da floresta.
- . Desenvolver técnicas de manejo silvicultural para a regeneração natural da *Aspidosperma polyneuron*, a fim de serem favorecidas na luta pela sobrevivência e chegar o maior número possível de indivíduos à maturidade. Procurar verificar as causas da deficiente regeneração natural das outras espécies valiosas, principalmente do *Peltophorum dubium*, através de estudos fisiológicos, edáficos e climáticos.

7.3 ESPECÍFICAS PARA O BOSQUE BAIXO

- . Pelo escasso número de espécies valiosas de 1.^a e 2.^a classe que apresenta este tipo florestal, bem como pelo seu baixo número de indivíduos, torna-se o Bosque Baixo menos interessante que o Bosque Alto, em termos de um aproveitamento econômico. Por isso cabe aqui uma recomendação no sentido de se realizar pesquisas sobre melhores alternativas do uso das espécies valiosas de 3.^a classe, já que estas possuem um alto potencial silvicultural (são abundantes e dominantes).

- . Desenvolver metodologia para o manejo silvicultural da regeneração natural das espécies valiosas de 3.^a classe, tendo em vista a sua grande ocorrência na área.

7.4 ESPECÍFICAS PARA O CAMPO ALTO ARBÓREO

- . Apesar da quase inexistência de espécies valiosas, recomenda-se a preservação dessa área devido à sua alta susceptibilidade à erosão do solo.

7.5 ESPECÍFICAS PARA O BOSQUE EM GALERIA

- . Neste tipo florestal, a maioria das espécies não são valiosas e seus exemplares são em geral pouco abundantes, de porte pequeno e com finos diâmetros. Sua área forma nichos ecológicos de uma grande variedade de animais silvestres, onde encontram seus alimentos, principalmente nos frutos do pindão (*Cocos romanzoffianum*) e o Mbocaya (*Acrocomia sclerocarpa*). Quaisquer alterações na sua estrutura provocará o assoreamento dos arroios pelas chuvas abundantes que arrastam o solo. Por todos estes fatos recomenda-se a preservação permanente da vegetação natural deste tipo florestal.

SUMMARY

The objective of this research work was to establish the silvicultural characteristics of 4 forestry types of the "Cerro Corá" National Park, Amambay-Paraguay, located approximately at 22°28'South and 56°00' West. The climate of this region is Cfa, according to Koeppen. The forestry types defined in the area of this Park are: "Bosque Alto, Bosque Baixo, Campo Alto Arbóreo and Bosque em Galeria". For the floristic inventory it was used contiguous subplots of 100 m², arranged on spiral form in the "Bosque Alto, Bosque Baixo and Bosque em Galeria", and paired subplots of 400 m² located on a straight line, in the "Campo Alto Arbóreo". It was also used 17 plots for the structural study of the forestry types, being 5 plots of 0.4 ha in the "Bosque Alto", 3 plots of 0.64 ha in the "Bosque Baixo", 5 plots of 0.48 ha in the "Campo Alto Arbóreo", and 4 plots of 0.37 ha in the "Bosque em Galeria". The common name, DBH and total height of all trees above 5 cm of DBH were recorded. It was also analyzed the abundancy, frequency, dominancy, and sociologic position of the species and the structural profile. The "Bosque Alto" presented, an average of 829 trees and 27 m² of basal area per hectare; *Aspidosperma polyneuron* was the dominant species; the "Bosque Baixo" presented an average of 1352 trees and 21 m² of basal area per hectare; *Copaifera chodatiana* was the dominant; and *Rudgea mayor* the most frequent and abundant species; the "Campo Alto Arbóreo" presented 302 trees and 5 m² of basal area per hectare; *Piptadenia peregrina* was the most abundant, frequent and dominant species; the "Bosque em Galeria" presented an average 1185 trees and 18 m² of basal area per hectare; the unidentified species Ysy'ra, from the Meliaceae family, was the dominant of the area. For all studied forestry types some redomentadions were made in order to help future research on silvicultural aspects, management and preservation of the species.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA, DOMINÂNCIA ABSOLUTA E RELATIVA E FREQUÊNCIA ABSOLUTA DAS ESPÉCIES DOS TIPOS FLORESTAIS BOSQUE ALTO, BOSQUE BAIXO, CAMPO ALTO ARBÓREO E BOSQUE EM GALERIA.

TABELA 32. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 1 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	55	19,43	6,7325	55,39	72,50
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	0,35	0,0222	0,18	2,50
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	7	2,47	0,1198	0,99	15,00
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	3	1,06	0,0807	0,66	5,00
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	0,35	0,0789	0,65	2,50
<i>Cecropia</i> sp.	1	0,35	0,0047	0,04	2,50
<i>Cedrela fissilis</i>	3	1,06	0,2019	1,66	7,50
<i>Chorisia speciosa</i>	1	0,35	0,1640	1,35	2,50
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	6	2,12	0,1377	1,13	12,50
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0,35	0,2316	1,91	2,50
<i>Cordia ecalyculata</i>	2	0,71	0,0170	0,14	5,00
<i>Cordia</i> sp.	1	0,35	0,0731	0,60	2,50
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	15	5,30	0,6425	5,29	20,00
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	8	2,83	0,1929	1,59	17,50
<i>Guarea</i> sp. (Karaja bola)	2	0,71	0,0082	0,07	5,00
<i>Guarea</i> sp. (Marinero guasu)	6	2,12	0,0179	0,15	12,50
<i>Inga uruguensis</i>	1	0,35	0,0181	0,15	2,50
<i>Jacaratia spinosa</i>	1	0,35	0,0380	0,31	2,50
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	0,35	0,0032	0,03	2,50
<i>Myrciaria rivularis</i>	4	1,41	0,2259	1,86	10,00
<i>Nectandra megapotamica</i>	3	1,06	0,2124	1,75	7,50
<i>Nectandra lanceolata</i>	1	0,35	0,0123	0,10	2,50
<i>Patagonula americana</i>	3	1,06	0,3394	2,79	7,50
<i>Peltophorum dubium</i>	4	1,41	0,2861	2,35	7,50
<i>Pithecellobium saman</i>	1	0,35	0,0113	0,09	2,50
<i>Protium heptaphyllum</i>	12	4,24	0,3895	3,20	27,50
<i>Rapanea umbellata</i>	3	1,06	0,0099	0,08	7,50
<i>Rheedia</i> sp.	49	17,31	1,3666	11,24	80,00
<i>Rollinia</i> sp.	3	1,06	0,0340	0,28	7,50
<i>Rudgea mayor</i>	13	4,59	0,0669	0,55	20,00
<i>Rudgea</i> sp.	9	3,18	0,0342	0,28	15,00
<i>Sorocea bonplandii</i>	5	1,77	0,0137	0,11	12,50
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua guasu)	15	5,30	0,0750	0,62	27,50
<i>Trichilia catigua</i>	34	12,01	0,2460	2,02	60,00
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	7	2,47	0,0441	0,36	12,50
<i>Vitex</i> sp.	1	0,35	0,0024	0,02	2,50
TOTAL	36	263	100,00	12,1546	100,00

TABELA 33. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 2 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Albizia hessleri</i>	2	0,96	0,0431	0,44	5,00
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	40	19,14	3,8157	39,32	57,50
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	3	1,44	0,2302	2,37	7,50
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	0,96	0,0305	0,31	5,00
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	0,48	0,0426	0,44	2,50
<i>Cecropia</i> sp.	4	1,91	0,0355	0,37	7,50
<i>Cedrela fissilis</i>	5	2,39	0,5720	5,89	12,50
<i>Chorisia speciosa</i>	1	0,48	0,0990	1,02	2,50
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	4	1,91	0,0756	0,78	10,00
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0,48	0,0779	0,80	2,50
<i>Cordia ecalyculata</i>	1	0,48	0,0095	0,10	2,50
<i>Cordia</i> sp.	4	1,91	0,2909	3,00	10,00
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	7	3,35	0,2217	2,28	15,00
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,48	0,0064	0,07	2,50
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	6	2,87	0,1155	1,19	12,50
<i>Guarea</i> sp. (Marinero guasu)	3	1,44	0,0476	0,49	7,50
<i>Helietta longifoliata</i>	3	1,44	0,1139	1,17	7,50
<i>Inga uruguensis</i>	1	0,48	0,0241	0,25	2,50
<i>Jacaratia spinosa</i>	2	0,96	0,0331	0,34	5,00
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	0,48	0,0165	0,17	2,50
<i>Myrocarpus frondosus</i>	1	0,48	0,0263	0,27	2,50
<i>Nectandra megapotamica</i>	4	1,91	0,1823	1,88	10,00
<i>Patagonula americana</i>	4	1,91	0,3188	3,29	10,00
<i>Peltophorum dubium</i>	7	3,35	1,1985	12,35	17,50
<i>Peschiera australis</i>	1	0,48	0,0069	0,07	2,50
<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	1	0,48	0,0079	0,08	2,50
<i>Protium heptaphyllum</i>	5	2,39	0,1961	2,02	12,50
<i>Rheedia</i> sp.	76	36,36	1,6843	17,35	90,00
<i>Rollinia</i> sp.	1	0,48	0,0026	0,03	2,50
<i>Rudgea</i>	2	0,96	0,0094	0,10	5,00
<i>Tabebuia argentea</i>	1	0,48	0,0387	0,40	2,50
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua guasu)	4	1,91	0,0389	0,40	10,00
<i>Trichilia catigua</i>	8	3,83	0,0861	0,89	17,50
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	1	0,48	0,0044	0,05	2,50
Não identificado (Nispero jugua-ja)	1	0,48	0,0026	0,03	2,50
TOTAL	35	209	100,00	9,7054	100,00

TABELA 34. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 3 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Aerocoma sclerocarpa</i>	1	0,29	0,0238	0,24	2,50
<i>Cocos romanzoffianum</i>	1	0,29	0,0206	0,21	2,50
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	35	10,00	3,4663	35,33	62,50
<i>Astronium fraxinifolium</i>	3	0,86	0,0970	0,99	5,00
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	3	0,86	0,1556	1,59	7,50
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,29	0,0034	0,03	2,50
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	0,29	0,3117	3,18	2,50
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	15	4,29	0,4504	4,59	35,00
<i>Ferreirea spectabilis</i>	3	0,86	0,1853	1,89	7,50
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	7	2,00	0,1086	1,11	15,00
<i>Guarea</i> sp. (Marinero guasu)	1	0,29	0,0048	0,05	2,50
<i>Helietta longifoliata</i>	2	0,57	0,1964	2,00	5,00
<i>Inga uruguensis</i>	1	0,29	0,0031	0,03	2,50
<i>Myrciaria rivularis</i>	3	0,86	0,0440	0,45	7,50
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	0,29	0,0085	0,09	2,50
<i>Patagonula americana</i>	2	0,57	0,2717	2,77	5,00
<i>Peltophorum dubium</i>	4	1,14	0,9386	9,57	10,00
<i>Peschiera australis</i>	1	0,29	0,0071	0,07	2,50
<i>Phytolacca dioica</i>	1	0,29	0,0139	0,14	2,50
<i>Protium heptaphyllum</i>	26	7,43	0,8965	9,14	42,50
<i>Rhedea</i> sp.	147	42,00	1,8970	19,34	100,00
<i>Rudgea mayor</i>	34	9,71	0,2058	2,10	50,00
<i>Rudgea</i> sp.	14	4,00	0,0969	0,99	25,00
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	0,57	0,0040	0,04	5,00
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua guasu)	9	2,57	0,0481	0,49	15,00
<i>Trichilia catigua</i>	12	3,43	0,1476	1,50	25,00
<i>Trichilia elegans</i>	7	2,00	0,0331	0,34	10,00
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	9	2,57	0,0430	0,44	17,50
Não identificado (Nispero jugua-ja)	4	1,14	0,1273	1,30	7,50
TOTAL	29	350	100,00	99,99	

TABELA 35. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 4 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	40	11,56	5,0775	49,60	67,50
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	0,29	0,0214	0,21	2,50
<i>Cabralea cangerana</i>	1	0,29	0,0515	0,50	2,50
<i>Campomanesia zanthocarpa</i>	1	0,29	0,0412	0,40	2,50
<i>Cecropia</i> sp.	1	0,29	0,0020	0,02	2,50
<i>Cedrela fissilis</i>	4	1,16	0,0831	0,81	7,50
<i>Chorisia speciosa</i>	1	0,29	0,0479	0,47	2,50
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	4	1,16	0,0415	0,41	7,50
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	19	5,49	0,4513	4,41	42,50
<i>Ferreirea spectabilis</i>	2	0,58	0,0697	0,68	5,00
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	5	1,45	0,0874	0,85	12,50
<i>Guarea</i> sp. (Marinero guasu)	2	0,58	0,0055	0,05	2,50
<i>Helietta longifoliata</i>	2	0,58	0,0493	0,48	5,00
<i>Jacaratia spinosa</i>	5	1,45	0,2796	2,73	7,50
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y moroti)	1	0,29	0,0041	0,04	2,50
<i>Natayba elaeagnoides</i>	1	0,29	0,0029	0,03	2,50
<i>Myrocarpus frondosus</i>	4	1,16	0,0422	0,41	10,00
<i>Peltophorum dubium</i>	2	0,58	0,4436	4,33	5,00
<i>Phytolacca dioica</i>	2	0,58	0,1329	1,30	5,00
<i>Protium heptaphyllum</i>	16	4,62	0,6346	6,20	32,50
<i>Rapanea umbellata</i>	1	0,29	0,0401	0,39	2,50
<i>Rhedea</i> sp.	84	24,28	1,5888	15,52	77,50
<i>Rollinia</i> sp.	2	0,58	0,0305	0,30	5,00
<i>Rudgea mayor</i>	72	20,31	0,3304	3,23	72,50
<i>Rudgea</i> sp.	20	5,78	0,1220	1,19	37,50
<i>Sorocea bonplandii</i>	8	2,31	0,0228	0,22	10,00
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua guasu)	10	2,89	0,0422	0,41	20,00
<i>Trichilia catigua</i>	15	4,34	0,1550	1,51	30,00
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	16	4,62	0,0395	0,39	32,50
Não identificado (Nispero jugua-ja)	4	1,16	0,2957	2,89	10,00
TOTAL	30	346	100,00	100,00	

TABELA 36. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 5 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Albizia hassleri</i>	4	0,85	0,0726	0,66	7,50
<i>Coccoloba romanzoffianum</i>	3	0,64	0,0369	0,33	5,00
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	125	26,60	3,7614	34,04	80,00
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	0,21	0,0189	0,17	2,50
<i>Balfourodendron riadalianum</i>	30	6,38	0,3602	3,26	50,00
<i>Cabralea cangerana</i>	17	3,62	0,5717	5,17	30,00
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	8	1,70	0,4490	4,06	20,00
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	0,21	0,0052	0,05	2,50
<i>Cedrela fissilis</i>	7	1,49	0,1014	0,92	15,00
<i>Chorisia speciosa</i>	1	0,21	0,0835	0,76	2,50
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	11	2,34	0,3106	2,81	25,00
<i>Cordia ecalyculata</i>	3	0,64	0,0412	0,37	7,50
<i>Cordia</i> sp.	2	0,43	0,3332	3,01	5,00
<i>Diatenopteris sbrbifolia</i>	4	0,85	0,0575	0,52	7,50
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0,64	0,0501	0,45	5,00
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	6	1,28	0,0757	0,69	12,50
<i>Guarea</i> sp. (Karaja bola)	10	2,13	0,1190	1,08	20,00
<i>Guarea</i> sp. (Marinero gussu)	7	1,49	0,3587	3,26	12,50
<i>Helietta longifolia</i>	1	0,21	0,0296	0,27	2,50
<i>Holocalyx balansae</i>	13	2,77	0,4581	4,15	30,00
<i>Inga uruguensis</i>	5	1,06	0,0297	0,27	5,00
<i>Nachaeum</i> sp. (Tsapy'y moroti)	2	0,43	0,0891	0,81	5,00
<i>Hatayba elaeagnoides</i>	3	0,64	0,0082	0,07	7,50
<i>Myrcianthes pungens</i>	1	0,21	0,0045	0,04	2,50
<i>Myrciaria rivularis</i>	25	5,32	0,4477	4,05	42,50
<i>Nectandra megapotamica</i>	33	7,02	0,4200	3,80	52,50
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	0,43	0,0589	0,53	5,00
<i>Parapitadenia rigida</i>	3	0,64	0,2909	2,63	7,50
<i>Patagonula americana</i>	3	0,64	0,1338	1,21	7,50
<i>Peltophorum dubium</i>	5	1,06	0,3536	3,20	12,50
<i>Peschiera australis</i>	5	1,06	0,1229	1,11	7,50
<i>Phytolacca dioica</i>	5	1,06	0,3545	3,20	12,50
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	0,43	0,0187	0,17	5,00
<i>Rapanea umbellata</i>	2	0,43	0,0184	0,17	5,00
<i>Rapanea ferruginea</i>	1	0,21	0,0030	0,03	2,50
<i>Rollinia</i> sp.	5	1,06	0,1009	0,91	12,50
<i>Rudgea mayor</i>	10	2,13	0,3453	3,12	22,50
<i>Sorocea bonplandii</i>	54	11,49	0,2382	2,16	70,00
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua gussu)	2	0,43	0,0054	0,05	5,00
<i>Trichilia catigua</i>	16	3,40	0,0725	0,66	30,00
<i>Trichilia elegans</i>	9	1,91	0,0953	0,86	17,50
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	20	4,26	0,1448	1,31	40,00
TOTAL	42	470	100,00	100,00	100,00

TABELA 37. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 1 DO BOSQUE BAIXO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	1	0,16	0,0232	0,18	1,56
<i>Amburana cearensis</i>	2	0,33	0,0461	0,36	3,13
<i>Annona</i> sp.	2	0,33	0,0233	0,18	3,13
<i>Cocos romanzoffianum</i>	5	0,82	0,0364	0,68	7,81
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	0,16	0,0104	0,08	1,56
<i>Cedrela fissilis</i>	9	1,47	0,1161	0,91	12,50
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	0,16	0,0020	0,02	1,56
<i>Copaifera langsdorffii</i>	33	5,38	0,9733	7,63	40,63
<i>Copaifera chodatiana</i>	8	1,31	0,1088	0,85	12,50
<i>Diatenopteris sorbifolia</i>	1	0,16	0,0405	0,32	1,56
<i>Eugenia uniflora</i>	1	0,16	0,0041	0,03	1,56
<i>Eugenia</i> sp. (Nangapiry pyta)	3	0,49	0,0072	0,06	3,13
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	12	1,96	0,0728	0,57	15,63
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	31	5,06	0,2701	2,12	37,50
<i>Guarea silvicola</i>	66	10,77	0,3386	2,65	48,44
<i>Helietta longifoliata</i>	23	3,75	0,6599	5,17	29,69
<i>Hexachlamys edulis</i>	3	0,49	0,1464	1,15	4,69
<i>Luehea divaricata</i>	32	5,22	0,4796	3,76	43,75
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y pyta)	11	1,79	0,3132	2,45	15,63
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	0,16	0,0066	0,05	1,56
Meliaceae (Ysy'ra)	6	0,98	0,0337	0,26	7,81
<i>Myrcianthes pungens</i>	1	0,16	0,0020	0,02	1,56
<i>Myrciaria rivularis</i>	2	0,33	0,0626	0,49	3,13
<i>Myrocarpus frondosus</i>	49	7,99	0,3868	3,03	57,81
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	0,16	0,0044	0,03	1,56
<i>Nectandra lanceolata</i>	40	6,53	2,0606	16,15	46,88
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	15	2,45	0,2402	1,88	17,19
<i>Patagonula americana</i>	1	0,16	0,0024	0,02	1,56
<i>Peltophorum dubium</i>	2	0,33	0,0140	0,11	3,13
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	10	1,63	1,1435	8,96	14,06
<i>Pithecellobium saman</i>	1	0,16	0,0075	0,06	1,56
<i>Plathymenia foliolosa</i>	67	10,93	1,4027	10,99	59,38
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	0,49	0,0523	0,41	4,69
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	0,49	0,0143	0,11	4,69
<i>Pterogyne nitens</i>	1	0,16	0,0022	0,02	1,56
<i>Rudgea mayor</i>	62	10,11	0,3223	2,53	59,38
<i>Tabebuia argentea</i>	9	1,47	0,3984	3,22	12,50
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	10	1,63	0,1872	1,47	14,06
<i>Trichilia elegans</i>	5	0,82	0,0208	0,16	4,69
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	9	1,47	0,0501	0,39	10,94
<i>Vochysia tucanorum</i>	62	10,11	2,3625	20,09	48,44
Não identificado (Nispero jugua-ja)	8	1,31	0,0575	0,45	10,94
TOTAL	42	613	100,00	12,7576	99,99

TABELA 38. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 2 DO BOSQUE BAIXO

Espécie	Abund. Abs. Nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Aceratonia sclerocarpa</i>	1	0,12	0,0177	0,12	1,56
<i>Albizia hasslerii</i>	2	0,24	0,0077	0,05	3,13
<i>Amburana odorata</i>	4	0,48	0,1245	0,86	4,69
<i>Coccoloba retusaefolia</i>	9	1,07	0,2246	1,55	10,94
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	7	0,83	0,0369	0,25	10,94
<i>Astronium fraxinifolium</i>	19	2,26	0,2160	1,49	26,56
<i>Campomanesia guaymufolia</i>	5	0,59	0,0252	0,17	7,81
<i>Cabralia campirana</i>	6	0,71	0,0759	0,52	7,81
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	0,48	0,0162	0,11	6,25
<i>Cariniana catrellana</i>	1	0,12	0,0050	0,03	1,56
<i>Cecropia pachystachya</i>	1	0,12	0,0161	0,11	1,56
<i>Cedrela fissilis</i>	9	1,07	0,3547	2,45	12,50
<i>Choriza speciosa</i>	1	0,12	0,0804	0,56	1,56
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	25	2,97	0,2216	1,53	35,94
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	0,36	0,1945	1,34	4,69
<i>Copaifera chodatiana</i>	33	3,92	3,9701	27,43	37,50
<i>Cordia ecalyculata</i>	5	0,59	0,0351	0,24	7,81
<i>Cordia</i> sp.	1	0,12	0,0049	0,03	1,56
<i>Diatenopteris norbifolia</i>	37	4,39	0,2640	1,82	32,81
<i>Eugenia uniflora</i>	3	0,36	0,0107	0,07	4,69
<i>Eugenia</i> sp. (Nangapiry pyta)	4	0,48	0,0147	0,10	3,13
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	6	0,71	0,0754	0,52	9,38
<i>Ficus monckii</i>	2	0,24	0,0935	0,65	3,13
<i>Gouania</i> sp.	2	0,24	0,0118	0,08	3,13
<i>Gouania</i> sp. (paraguariense)	21	2,49	0,2051	1,42	26,56
<i>Guarea silvicola</i>	11	1,31	0,0387	0,27	14,06
<i>Helietta longifolia</i>	14	1,66	0,2258	1,56	20,31
<i>Hexachlamys adula</i>	2	0,24	0,0102	0,07	3,13
<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	1	0,12	0,2552	1,76	1,56
<i>Ilex paraguariensis</i>	5	0,59	0,1059	0,73	7,81
<i>Inga uruguayensis</i>	3	0,36	0,1187	0,82	4,69
<i>Luchea divaricata</i>	21	2,49	0,2776	1,92	25,00
<i>Nachodrin aculeatum</i>	2	0,24	0,0120	0,08	3,13
<i>Nachodrin</i> sp. (Ysapy'y moroti)	3	0,36	0,0169	0,12	3,13
<i>Matapha elaeagnoides</i>	14	1,66	0,1430	0,99	17,19
<i>Heliconia</i> (Ysapy'y)	29	3,44	0,4199	2,90	32,81
<i>Myrcianthes pungens</i>	174	20,67	0,7707	5,32	76,56
<i>Myrciaria ritularis</i>	59	7,01	0,5678	3,92	30,00
<i>Nectandra megapota</i>	18	2,14	0,2205	1,52	17,19
<i>Nectandra lanceolata</i>	16	1,90	0,5925	4,09	25,00
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	8	0,95	0,2123	1,47	10,94
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y para)	3	0,36	0,0593	0,41	4,69
<i>Parapiptadenia rigida</i>	15	1,78	0,4297	2,97	18,75
<i>Patagonula americana</i>	10	1,19	0,5796	4,00	14,06
<i>Peltophorum dubium</i>	17	2,02	1,3588	9,39	21,88
<i>Peschiera australis</i>	1	0,12	0,0117	0,08	1,56
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	1	0,12	0,0350	0,24	1,56
<i>Pithecellobium saman</i>	1	0,12	0,0814	0,56	1,56
<i>Fretilum heptaphyllum</i>	2	0,24	0,0272	0,19	3,13
<i>Rapanea umbellata</i>	8	0,95	0,2708	1,87	9,38
<i>Rapanea ferruginea</i>	12	1,43	0,2402	1,66	15,63
<i>Ruellia major</i>	77	9,14	0,3473	2,40	64,06
<i>Sorocera bonplandii</i>	19	2,26	0,0655	0,45	23,44
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	12	1,43	0,2332	1,61	17,19
<i>Trichilia elegans</i>	9	1,07	0,0855	0,59	12,50
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	49	5,82	0,2243	1,55	53,13
<i>Viter</i> sp.	1	0,12	0,0177	0,12	1,56
Não identificado (Nispero jugua-ja)	6	0,71	0,0682	0,47	9,38
TOTAL	59	842	100,00	14,4747	100,00

TABELA 39. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 3 DO BOSQUE BAIXO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Cocos romanzoffianum</i>	15	1,32	0,2752	1,99	18,75
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	2	0,18	0,0041	0,03	3,13
<i>Cabralea cangerana</i>	19	1,67	0,3913	2,83	25,00
<i>Cedrela fissilis</i>	10	0,88	0,1749	1,26	15,63
<i>Copaifera langsdorffii</i>	16	1,40	0,7019	5,07	18,75
<i>Copaifera chodatiana</i>	35	3,07	3,9162	28,29	40,63
<i>Cordia ecalyculata</i>	1	0,09	0,0050	0,04	1,56
<i>Eugenia uniflora</i>	5	0,44	0,0145	0,10	6,25
<i>Eugenia</i> sp. (Nangapiry pyta)	37	3,25	0,1170	0,85	34,38
<i>Ferreirea spectabilis</i>	1	0,09	0,0099	0,07	1,56
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	17	1,49	0,1281	0,93	25,00
<i>Guarea silvicola</i>	12	1,05	0,0333	0,24	17,19
<i>Helietta longifoliata</i>	45	3,95	0,6382	4,61	46,88
<i>Hexachlamys edulis</i>	1	0,09	0,0050	0,04	1,56
<i>Ilex paraguariensis</i>	8	0,70	0,1871	1,35	10,94
<i>Luehea divaricata</i>	30	2,63	0,1764	1,27	34,38
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y pyta)	5	0,44	0,3143	2,27	6,25
<i>Machaerium</i> (Ysapy'y moroti)	1	0,09	0,0038	0,03	1,56
<i>Myrcianthes pungens</i>	10	0,88	0,0422	0,31	12,50
<i>Myrciaria rivularis</i>	223	19,56	3,4817	25,15	98,44
<i>Myrcarpus frondosus</i>	7	0,61	0,1154	0,83	10,94
<i>Nectandra lanceolata</i>	20	1,75	0,2073	1,50	29,69
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	12	1,05	0,2493	1,30	17,19
<i>Patagonula americana</i>	1	0,09	0,0026	0,02	1,56
<i>Peltophorum dubium</i>	2	0,18	0,0517	0,37	3,13
<i>Peschiera australis</i>	1	0,09	0,0102	0,07	1,56
<i>Piptadenia peregrina</i>	1	0,09	0,1932	1,40	1,56
<i>Plathymenia foliolosa</i>	5	0,44	0,1854	1,34	7,81
<i>Rapanea umbellata</i>	2	0,18	0,0072	0,05	3,13
<i>Rudgea mayor</i>	560	49,12	1,8510	13,37	100,00
<i>Sorocea bonplandii</i>	8	0,70	0,0240	0,17	12,50
<i>Tabebuia argentea</i>	2	0,18	0,0182	0,13	1,56
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	13	1,14	0,1891	1,37	17,19
<i>Trichilia elegans</i>	4	0,35	0,0084	0,06	6,25
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	1	0,09	0,0020	0,01	1,56
<i>Vochysia tucanorum</i>	2	0,18	0,0086	0,06	3,13
Não identificado (Nispero Jugua-ja)	5	0,44	0,0318	0,23	7,81
TOTAL	37	1146	100,00	13,3414	99,98

TABELA 40. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 1 DO CAMPO ALTO ARBÓREO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Asrocemia sclerocarpa</i>	3	4,17	0,0711	3,00	16,67
<i>Gocinnatia</i> sp.	21	29,17	0,3328	35,16	83,33
<i>Helietta longifoliata</i>	1	1,39	0,0024	0,10	8,33
<i>Lithraea molleoides</i>	1	1,39	0,0177	0,75	8,33
<i>Myrcia</i> sp.	3	4,17	0,0638	2,69	16,67
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	1	1,39	0,0154	0,65	8,33
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	1	1,39	0,0456	1,93	8,33
<i>Piptadenia peregrina</i>	40	55,56	1,3130	55,44	91,67
<i>Tabebuia argentea</i>	1	1,39	0,0064	0,27	8,33
TOTAL	9	72	100,00	2,3682	100,00

TABELA 41. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 2 DO CAMPO ALTO ARBÓREO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Gochnatia</i> sp.	12	14,63	0,5078	18,69	58,33
<i>Helietta longifoliata</i>	2	2,44	0,0069	0,25	8,33
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	2	2,44	0,0990	3,65	16,67
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	3	3,66	0,0837	3,08	16,67
<i>Piptadenia peregrina</i>	62	75,61	2,0165	74,22	91,67
<i>Vochysia tucanorum</i>	1	1,22	0,0028	0,10	8,33
TOTAL 6	82	100,00	2,7170	99,99	

TABELA 42. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 3 DO CAMPO ALTO ARBÓREO

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Gochnatia</i> sp.	7	7,37	0,2364	16,83	41,67
<i>Helietta longifoliata</i>	1	1,12	0,0033	0,24	8,33
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y pyta)	3	3,37	0,0222	1,58	8,33
<i>Meliaceae</i> (Ysy'ra)	2	2,25	0,0072	0,52	16,67
<i>Myrcia</i> sp.	4	4,49	0,0200	1,43	25,00
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y para)	3	3,37	0,0106	0,75	8,33
<i>Peschiera australis</i>	1	1,12	0,0044	0,31	8,33
<i>Piptadenia peregrina</i>	61	68,54	1,0365	73,80	91,67
<i>Tabebuia argentea</i>	6	6,74	0,0524	3,73	33,33
<i>Vochysia tucanorum</i>	1	1,12	0,0113	0,81	8,33
TOTAL 10	89	100,00	1,4044	100,00	

TABELA 43. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 4 DO CAMPO ALTO ARBÓREO

Espécie	Abund.Abs. nº	Abund.Rel. %	Dom.Abs. m ²	Dom.Rel. %	Freq.Abs. %
<i>Gouania</i> sp.	22	36,07	0,5608	40,77	58,33
<i>Hezochlamys edulis</i>	1	1,64	0,0214	1,55	8,33
<i>Lithraea molleoides</i>	1	1,64	0,0137	0,99	8,33
<i>Myrcia</i> sp.	4	6,56	0,0563	4,09	25,00
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	1,64	0,0033	0,24	8,33
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	1	1,64	0,0038	0,28	8,33
<i>Piptadenia peregrina</i>	28	45,90	0,7007	50,95	83,33
<i>Prunus myrtifolia</i>	3	4,92	0,0154	1,12	16,67
TOTAL	8	61	100,00	100,00	

TABELA 44. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 5 DO CAMPO ALTO ARBÓREO

Espécie	Abund.Abs. nº	Abund.Rel. %	Dom.Abs. m ²	Dom.Rel. %	Freq.Abs. %
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	0,71	0,0169	0,36	25,00
<i>Copaifera chodatiana</i>	4	0,93	0,0233	0,60	33,33
<i>Gouania</i> sp.	1	0,24	0,0087	0,18	8,33
<i>Helicteria longifoliata</i>	78	18,57	0,2889	6,10	100,00
<i>Myrcia</i> sp.	20	4,76	0,1950	4,12	58,33
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	13	3,10	0,1494	3,15	41,67
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	1	0,24	0,0038	0,08	8,33
<i>Piptadenia peregrina</i>	295	70,24	3,9732	83,86	100,00
<i>Tabebuia argentea</i>	5	1,19	0,0724	1,53	33,33
TOTAL	9	420	100,00	99,97	

TABELA 45. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 1 DO BOSQUE EM GALERIA

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	18	3,89	0,3690	5,31	27,03
<i>Allophylus edulis</i>	5	1,08	0,0159	0,25	10,81
<i>Coccoloba romanzoffianum</i>	1	0,22	0,0241	0,38	2,70
<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	7	1,51	0,0184	0,29	13,51
<i>Cecropia pachystachya</i>	8	1,73	0,0367	0,58	16,22
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,22	0,0028	0,04	2,70
<i>Copaifera langsdorffii</i>	4	0,86	0,0227	0,36	10,81
<i>Copaifera chodatiana</i>	1	0,22	0,0034	0,05	2,70
<i>Eugenia</i> sp. (<i>Nangapiry pyta</i>)	2	0,43	0,0062	0,10	5,41
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	7	1,51	0,0263	0,41	13,51
<i>Gochmaria</i> sp.	26	5,62	0,6944	10,93	54,05
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	3	0,65	0,0080	0,13	8,11
<i>Belletia longifoliata</i>	25	5,40	0,4881	7,68	40,54
<i>Hexachlamys edulis</i>	3	0,65	0,0334	0,53	8,11
<i>Inga</i> sp.	1	0,22	0,0064	0,10	2,70
<i>Lithraea molleoides</i>	39	8,42	0,4394	6,92	43,96
<i>Luehea divaricata</i>	16	3,46	0,1030	1,62	24,32
<i>Machaerium</i> sp. (<i>Ysapy'y pyta</i>)	9	1,94	0,1789	2,82	24,32
<i>Machaerium aculeatum</i>	13	2,81	0,1414	2,23	24,32
<i>Machaerium</i> sp. (<i>Ysapy'y moroti</i>)	5	1,08	0,0474	0,75	10,81
<i>Matayba elaeagnoides</i>	51	11,02	0,2923	4,60	54,05
<i>Meliaceae</i> (<i>Ysy'ra</i>)	32	6,91	0,2936	4,62	40,54
<i>Myrcianthes pungens</i>	6	1,30	0,0149	0,23	13,51
<i>Myrciaria rivularis</i>	2	0,43	0,0159	0,25	5,41
<i>Myrcia</i> sp.	3	0,65	0,0196	0,31	8,11
<i>Nectandra megapotamica</i>	10	2,16	0,1275	2,01	27,03
<i>Nectandra lanceolata</i>	13	2,81	0,0965	1,52	29,73
<i>Nectandra</i> sp. (<i>Aju'y pyta</i>)	7	1,51	0,0605	0,95	16,22
<i>Nectandra</i> sp. (<i>Aju'y para</i>)	10	2,16	0,0761	1,20	21,62
<i>Patagonula americana</i>	2	0,43	0,0077	0,12	5,41
<i>Peltophorum dubium</i>	3	0,65	0,0262	0,41	8,11
<i>Peschiera australis</i>	1	0,22	0,0058	0,09	2,70
<i>Phyllacanthus rhamnoides</i>	1	0,22	0,0024	0,04	2,70
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	7	1,51	0,0817	1,29	13,51
<i>Pithecellobium saman</i>	3	0,65	0,0927	1,46	8,11
<i>Prunus myrsifolia</i>	25	5,40	0,2366	3,73	45,96
<i>Rapanea umbellata</i>	18	3,89	0,3401	5,35	35,14
<i>Rapanea ferruginea</i>	10	2,16	0,1293	2,04	16,22
<i>Rollinia</i> sp.	1	0,22	0,0071	0,11	2,70
<i>Rudgea mayor</i>	20	4,32	0,1159	1,82	35,14
<i>Sapium glandulatum</i>	26	5,62	0,6707	10,56	48,65
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	1	0,22	0,0033	0,05	2,70
<i>Vitex</i> sp.	5	1,08	0,0180	0,28	13,51
<i>Vochysia tucanorum</i>	11	2,38	0,9449	14,37	24,32
Não identificado (<i>Nispero jugua-ja</i>)	1	0,22	0,0065	0,10	2,70
TOTAL 45	463	100,00	6,3524	100,00	

TABELA 46. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 2 DO BOSQUE EM GALERIA

Espécie	Abund. Abs. n°	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	25	5,73	0,5133	8,54	29,73
<i>Albizia hassleri</i>	1	0,23	0,0117	0,19	2,70
<i>Coccoloba rotundifolia</i>	4	0,92	0,0532	0,88	10,81
<i>Cumeculmanesia guazumaefolia</i>	4	0,92	0,0207	0,35	8,11
<i>Cecropia pachystachya</i>	6	1,38	0,0242	0,40	13,51
<i>Cedrela fissilis</i>	13	2,98	0,0564	0,94	21,62
<i>Copaifera langsdorffii</i>	3	0,69	0,0138	0,23	8,11
<i>Copaifera chodatiana</i>	2	0,46	0,1405	2,34	5,41
<i>Croton urucurana</i>	6	1,38	0,1051	1,75	10,81
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	1	0,23	0,0115	0,19	2,70
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	9	2,06	0,0495	0,82	16,22
<i>Gochnatia</i> sp.	1	0,23	0,0058	0,10	2,70
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	1	0,23	0,0037	0,06	2,70
<i>Guarea silvicola</i>	1	0,23	0,0043	0,07	2,70
<i>Helietta longifoliata</i>	30	6,88	0,2821	4,69	59,46
<i>Hexachlamys edulis</i>	1	0,23	0,0230	0,38	2,70
<i>Lithraea molleoides</i>	8	1,83	0,0390	0,65	18,92
<i>Luehea divaricata</i>	4	0,92	0,0217	0,36	8,11
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y pyta)	5	1,15	0,2103	3,50	8,11
<i>Machaerium aculeatum</i>	10	2,29	0,1383	2,30	24,32
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y moroti)	3	0,69	0,0092	0,15	8,11
<i>Matayba elaeagnoides</i>	27	6,19	0,1386	2,31	37,84
<i>Meliaceae</i> (Ysapy'ra)	22	5,05	0,2258	3,76	37,84
<i>Myrciaria rivularis</i>	1	0,23	0,0058	0,10	2,70
<i>Nectandra megapotamica</i>	15	3,44	0,1844	3,07	18,92
<i>Nectandra lanceolata</i>	32	7,34	0,3248	5,40	51,35
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y para)	6	1,38	0,0439	0,73	13,51
<i>Patagonula americana</i>	2	0,46	0,0177	0,30	5,41
<i>Peltophorum dubium</i>	7	1,61	0,0586	0,97	18,92
<i>Peschiera australis</i>	12	2,75	0,0743	1,24	24,32
<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	2	0,46	0,0101	0,17	5,41
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	5	1,15	0,0896	1,49	10,81
<i>Piptadenia peregrina</i>	1	0,23	0,0030	0,05	2,70
<i>Pithecellobium saman</i>	16	3,67	0,2353	3,92	29,73
<i>Prunus myrtifolia</i>	18	4,13	0,1690	2,81	35,14
<i>Pterogyne nitens</i>	1	0,23	0,0133	0,22	2,70
<i>Rapanea umbellata</i>	8	1,83	0,0462	0,77	16,22
<i>Rapanea ferruginea</i>	4	0,92	0,0572	0,95	8,11
<i>Rollinia</i> sp.	4	0,92	0,0418	0,70	10,81
<i>Rudgea mayor</i>	48	11,01	0,3411	5,67	62,16
<i>Sapium glandulatum</i>	24	5,50	0,8411	13,99	43,24
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	4	0,92	0,0322	0,54	10,81
<i>Vitex</i> sp.	3	0,69	0,0154	0,26	8,11
<i>Vochysia tucanorum</i>	11	2,52	0,2828	4,70	21,62
Não identificado (Nispero jugua-ja)	1	0,23	0,0022	0,04	2,70
TOTAL	45	436	100,00	6,0112	100,00

TABELA 47. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 3 DO BOSQUE EM GALERIA

Espécie	Abund. Abs. n?	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m ²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	18	4,20	0,4656	7,86	18,92
<i>Allophylus edulis</i>	9	2,10	0,0318	0,54	18,92
<i>Coccoloba romanzoffianum</i>	41	9,56	0,6899	11,64	59,46
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	0,23	0,0024	0,04	2,70
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	3	0,70	0,0114	0,19	2,70
<i>Carpomanesia guazumaefolia</i>	1	0,23	0,0050	0,08	2,70
<i>Cecropia pachystachya</i>	6	1,40	0,0228	0,39	16,22
<i>Copaifera langsdorffii</i>	23	5,36	0,6216	10,44	29,73
<i>Copaifera chodatiana</i>	10	2,33	0,2094	3,53	16,92
<i>Croton urucurana</i>	4	0,93	0,1096	1,85	10,81
<i>Eugenia</i> sp. (Nangapiry say'ju)	8	1,86	0,1090	1,84	13,51
<i>Gochnatia</i> sp.	9	2,10	0,3522	5,94	18,92
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	2	0,47	0,0064	0,11	5,41
<i>Guarea silvicola</i>	12	2,80	0,0453	0,76	27,03
<i>Helietta longifoliata</i>	13	3,03	0,2984	5,04	27,03
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	0,47	0,0058	0,10	5,41
<i>Inga</i> sp.	1	0,23	0,0539	0,91	2,70
<i>Lithraea molleoides</i>	5	1,17	0,0381	0,64	13,51
<i>Luehea divaricata</i>	1	0,23	0,0079	0,13	2,70
<i>Machaerium aculeatum</i>	9	2,10	0,2182	3,68	24,32
<i>Matayba elaeagnoides</i>	43	10,02	0,3515	5,93	56,76
<i>Meliaceae</i> (Ysy'ra)	76	17,72	0,9324	15,73	89,19
<i>Myrcianthes pungens</i>	4	0,93	0,0270	0,45	8,11
<i>Myrciaria rivularis</i>	1	0,23	0,0041	0,07	2,70
<i>Nectandra megapotamica</i>	3	0,70	0,0106	0,18	8,11
<i>Nectandra lanceolata</i>	17	3,96	0,0917	1,55	32,43
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y para)	5	1,17	0,0445	0,75	13,51
<i>Patagonula americana</i>	4	0,93	0,0795	1,34	10,81
<i>Peltophorum dubium</i>	1	0,23	0,0064	0,11	2,70
<i>Prunus myrtifolia</i>	33	7,69	0,1895	3,20	59,46
<i>Rapanea umbellata</i>	2	0,47	0,0108	0,18	5,41
<i>Rudgea mayor</i>	12	2,80	0,0765	1,29	27,03
<i>Sapium glandulatum</i>	18	4,20	0,5488	9,26	32,43
<i>Trichilia catigua</i>	1	0,23	0,0020	0,03	2,70
<i>Trichilia elegans</i>	2	0,47	0,0041	0,07	5,41
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	1	0,23	0,0057	0,10	2,70
<i>Vochysia tucanorum</i>	7	1,63	0,1359	2,29	18,92
Não identificado (Nispero jugua-ja)	21	4,90	0,1062	1,85	32,43
TOTAL	38	429	100,00	100,00	

TABELA 48. ABUNDÂNCIA, DOMINÂNCIA E FREQUÊNCIA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 4 DO BOSQUE EM GALERIA

Espécie	Abund. Abs. nº	Abund. Rel. %	Dom. Abs. m²	Dom. Rel. %	Freq. Abs. %
<i>Acroconia sclerocarpa</i>	1	0,24	0,0287	0,53	2,70
<i>Allophylus edulis</i>	1	0,24	0,0075	0,03	2,70
<i>Coccoloba porantheffianum</i>	6	1,41	0,1230	1,43	13,51
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	0,24	0,0038	0,04	2,70
<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	1	0,24	0,0050	0,06	2,70
<i>Caltralea cangerana</i>	6	1,41	0,1071	1,24	16,22
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	0,24	0,0050	0,06	2,70
<i>Cecropia pachystachya</i>	15	3,53	0,1277	1,48	27,03
<i>Cedrela fissilis</i>	5	1,18	0,1262	1,46	13,51
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	11	2,59	0,0753	0,87	21,62
<i>Copaifera langsdorffii</i>	17	4,00	0,3823	4,43	24,32
<i>Copaifera chodatiana</i>	29	6,82	0,8754	10,15	43,24
<i>Croton urucurana</i>	6	1,41	0,0732	0,85	10,81
<i>Eugenia uniflora</i>	5	1,18	0,0251	0,29	13,51
<i>Eugenia</i> sp. (Rangapiry pyta)	26	6,12	0,2587	3,00	37,64
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,24	0,0047	0,05	2,70
<i>Gochnatia</i> sp.	2	0,47	0,0150	0,17	2,70
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	1	0,24	0,0054	0,06	2,70
<i>Guarea silvicola</i>	19	4,47	0,0684	0,79	43,24
<i>Helietta longifoliata</i>	24	5,65	0,8486	9,84	37,84
<i>Ilex paraguayensis</i>	7	1,65	0,2074	2,40	13,51
<i>Lithraea molleoides</i>	20	4,71	0,3698	4,29	21,62
<i>Luehea divaricata</i>	20	4,71	0,8181	9,48	40,54
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	0,24	0,1385	1,61	2,70
<i>Machaerim</i> sp. (Ysapy'y moroti)	4	0,94	0,0689	0,80	10,81
Melastaceae (Ysy'ra)	31	7,29	0,6235	7,23	32,43
<i>Myrcianthes pungens</i>	11	2,59	0,0878	1,02	16,22
<i>Myrciaria rivularis</i>	14	3,29	0,2820	3,27	27,03
<i>Nectandra megapotamica</i>	15	3,53	0,1847	2,14	21,62
<i>Nectandra lanceolata</i>	14	3,29	0,2839	3,29	27,03
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	4	0,94	0,1610	1,87	10,81
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y para)	11	2,59	0,1014	1,12	16,22
<i>Parapitadenia rigida</i>	2	0,47	0,1623	1,88	5,41
<i>Patagonula americana</i>	7	1,65	0,5448	6,31	18,92
<i>Peltophorum dubium</i>	5	1,18	0,2128	2,47	13,51
<i>Peschiera australis</i>	1	0,24	0,0057	0,07	2,70
<i>Pitadenia macrocarpa</i>	1	0,24	0,0020	0,02	2,70
<i>Prunus myrtifolia</i>	14	3,29	0,1181	1,37	24,32
<i>Rapanea umbellata</i>	4	0,94	0,0261	0,30	10,81
<i>Rapanea ferruginea</i>	4	0,94	0,0644	0,75	10,81
<i>Rollinia</i> sp.	1	0,24	0,0366	0,42	2,70
<i>Rudgea mayor</i>	15	3,53	0,1366	1,58	32,43
<i>Sapium glandulatum</i>	2	0,47	0,0439	0,51	5,41
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	0,24	0,0042	0,05	2,70
<i>Tabetuia heptaphylla</i>	13	3,06	0,4556	5,28	29,73
<i>Trichilia catigua</i>	3	0,71	0,0616	0,71	5,41
<i>Trichilia elegans</i>	4	0,94	0,0132	0,15	5,41
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	10	2,35	0,0295	0,34	21,62
<i>Vochysia tucanorum</i>	5	1,18	0,1809	2,10	8,11
Não identificado (Nispero Jugua-ja)	3	0,71	0,0309	0,36	8,11
TOTAL	50	425	100,00	8,6279	100,00

APÊNDICE 2

HISTOGRAMAS DE FREQUÊNCIAS DAS ALTURAS TOTAIS DAS ÁRVORES E ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES DOS TIPOS FLORESTAIS BOSQUE ALTO, BOSQUE BAIXO, CAMPO ALTO ARBÓREO E BOSQUE EM GALERIA.

FIGURA 18. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 283 ÁRVORES DA PARCELA 1 DO BOSQUE ALTO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS

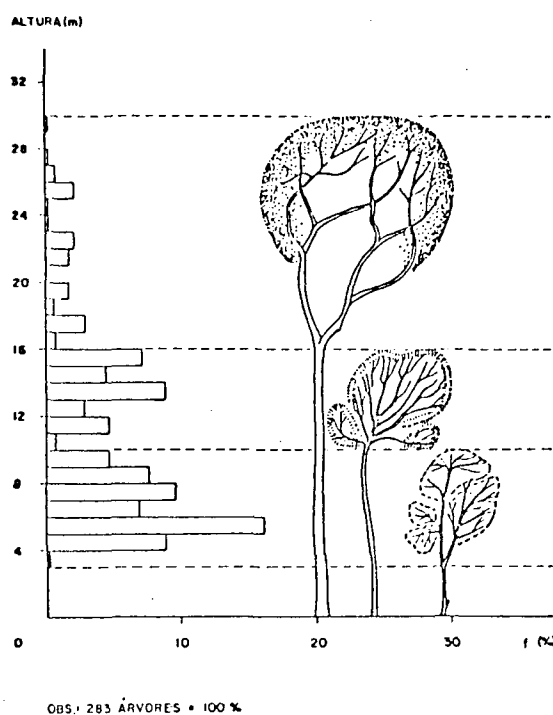


FIGURA 19. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 350 ÁRVORES DA PARCELA 3 DO BOSQUE ALTO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS.

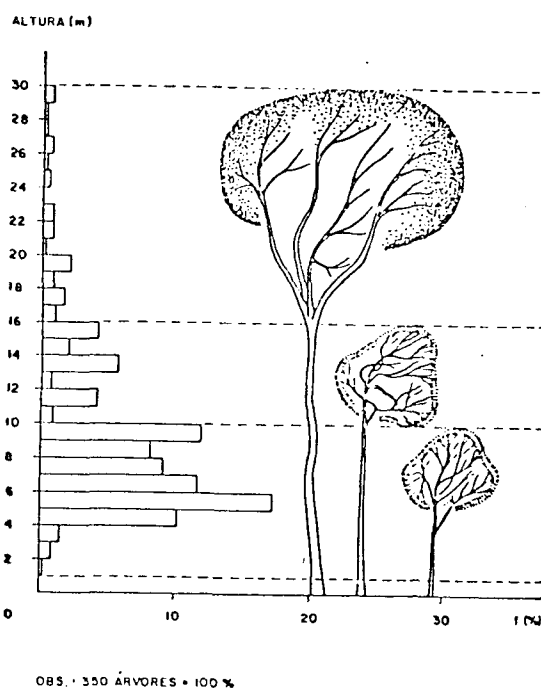


FIGURA 20. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 346 ÁRVORES DA PARCELA 4 DO BOSQUE ALTO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS

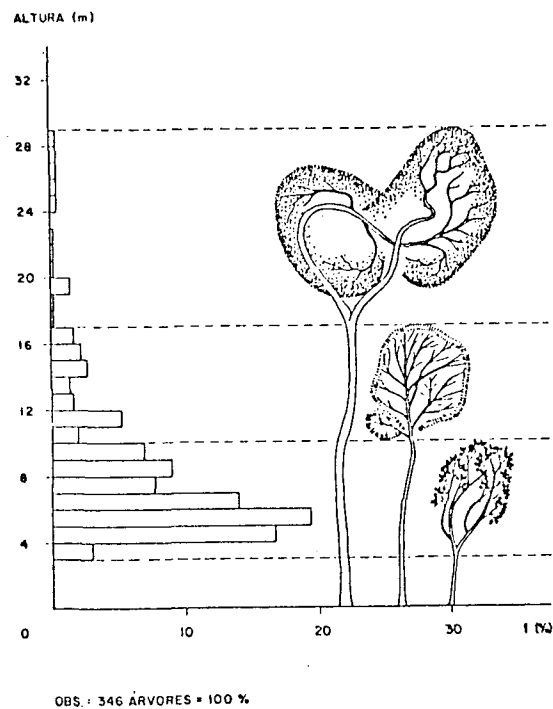


FIGURA 21. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 470 ÁRVORES DA PARCELA 5 DO BOSQUE ALTO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS

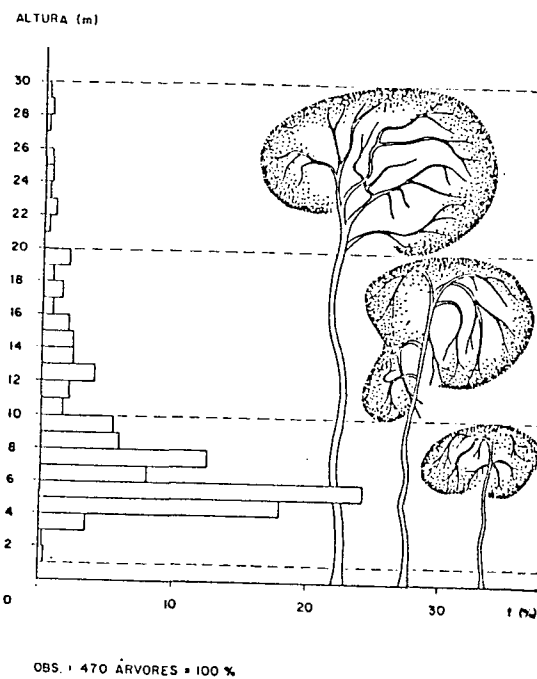
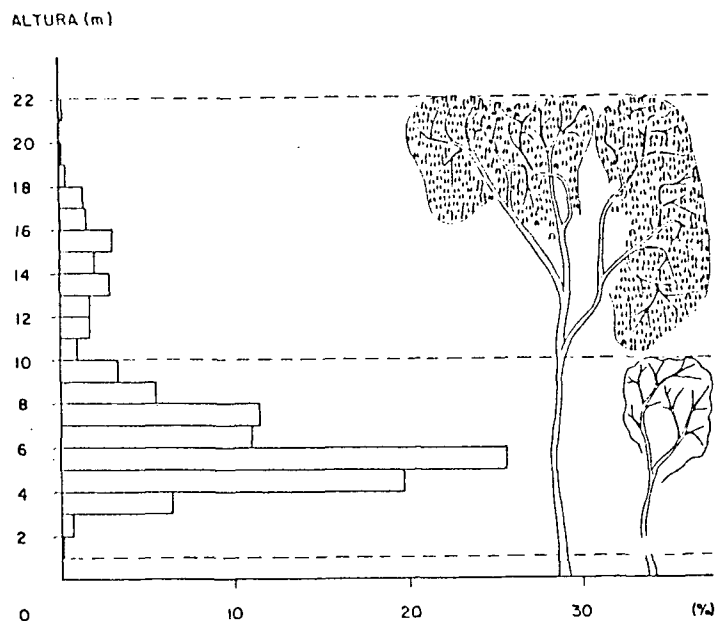
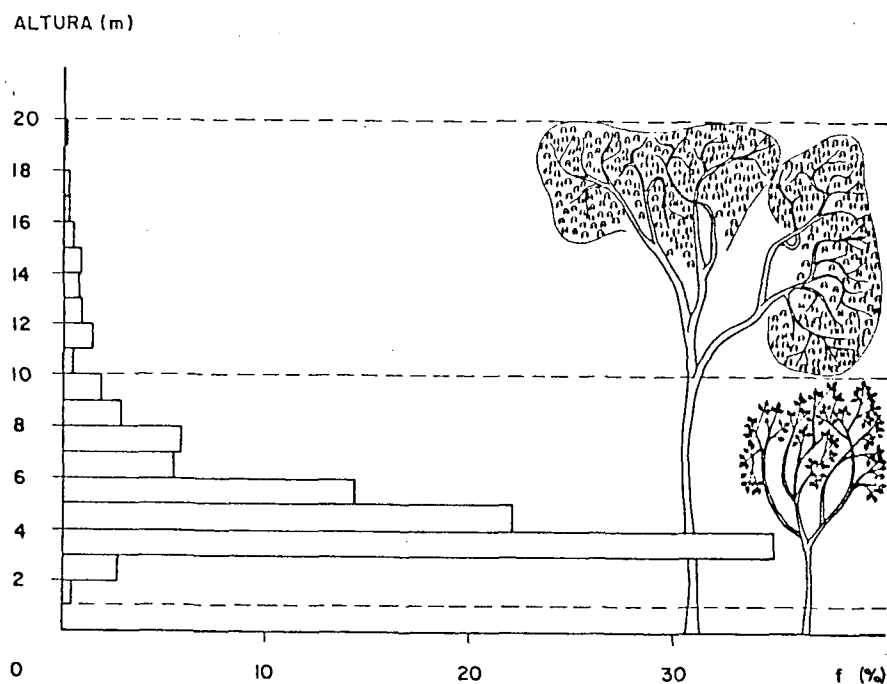


FIGURA 22. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 842 ÁRVORES DA PARCELA 2 DO BOSQUE BAIXO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS



OBS.: 842 ÁRVORES = 100 %

FIGURA 23. HISTOGRAMA DAS DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 1140 ÁRVORES DA PARCELA 3 DO BOSQUE BAIXO, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS



OBS.: 1140 ÁRVORES = 100 %

FIGURA 24. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 82 ÁRVORES DA PARCELA 2 DO CAMPO ALTO ARBÓREO, COM O LIMITE DO ESTRATO

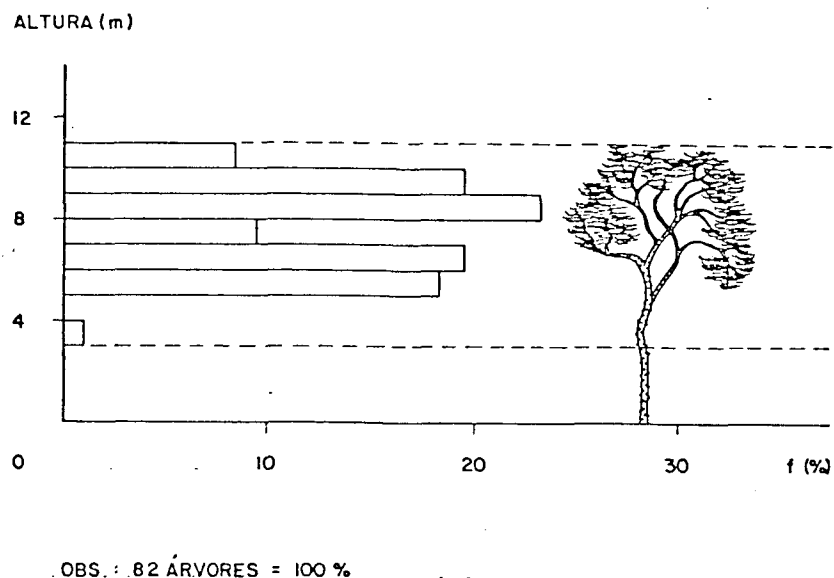


FIGURA 25. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 89 ÁRVORES DA PARCELA 3 DO CAMPO ALTO ARBÓREO, COM O LIMITE DO ESTRATO

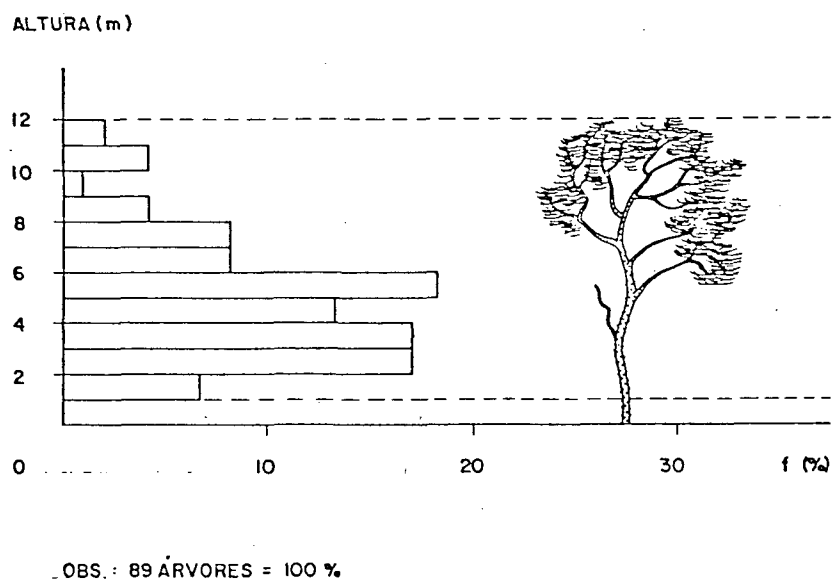
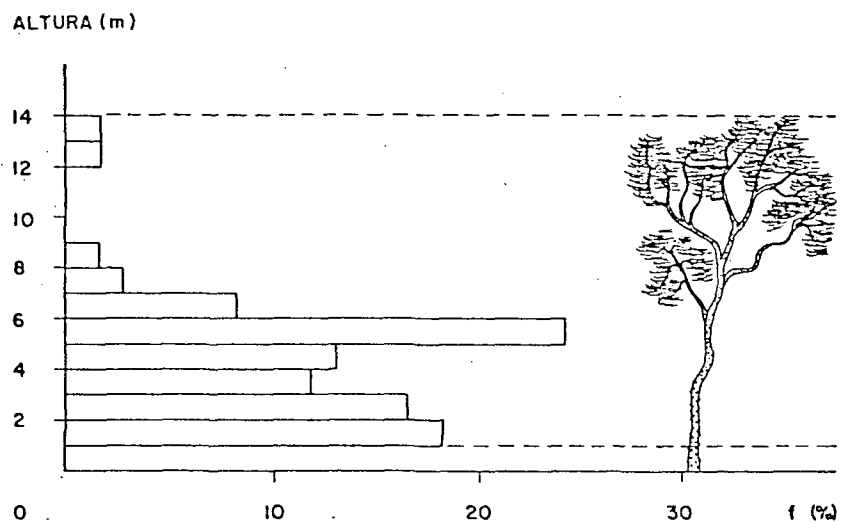
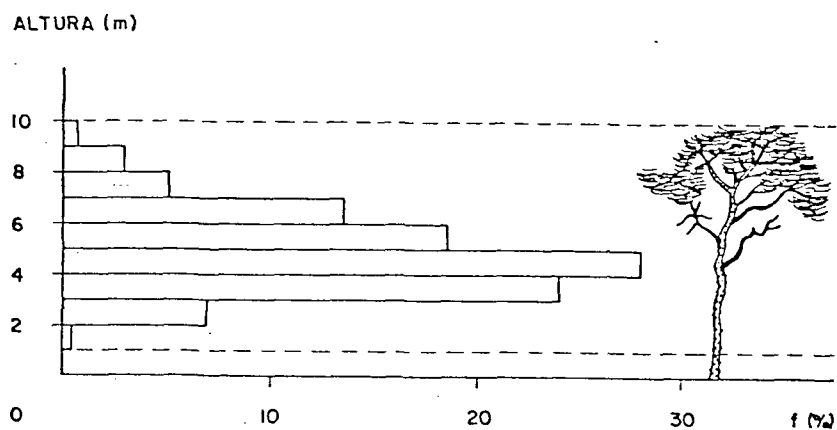


FIGURA 26. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 61 ÁRVORES DA PARCELA 4 DO CAMPO ALTO ARBÓREO, COM O LIMITE DO ESTRATO



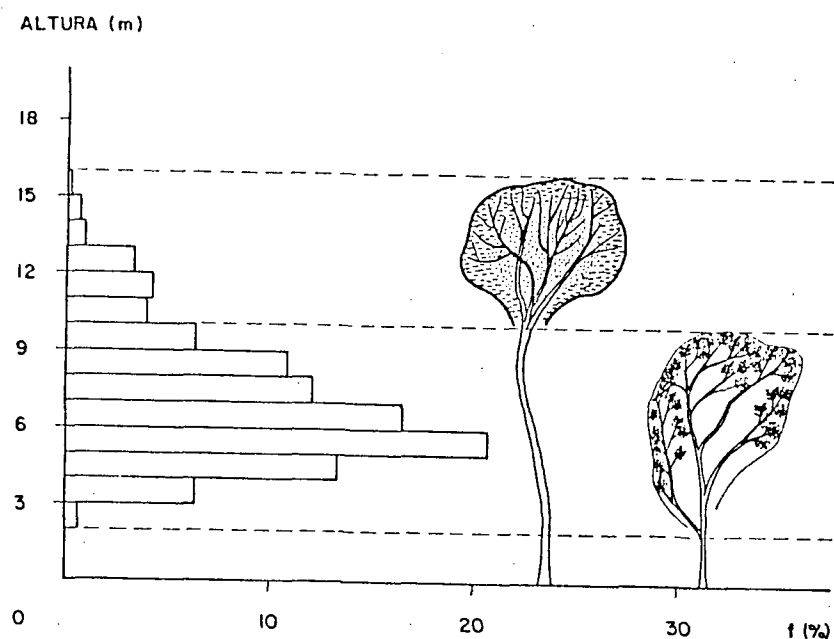
OBS. : 61 ÁRVORES = 100 %

FIGURA 27. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 420 ÁRVORES DA PARCELA 5 DO CAMPO ALTO ARBÓREO, COM O LIMITE DO ESTRATO



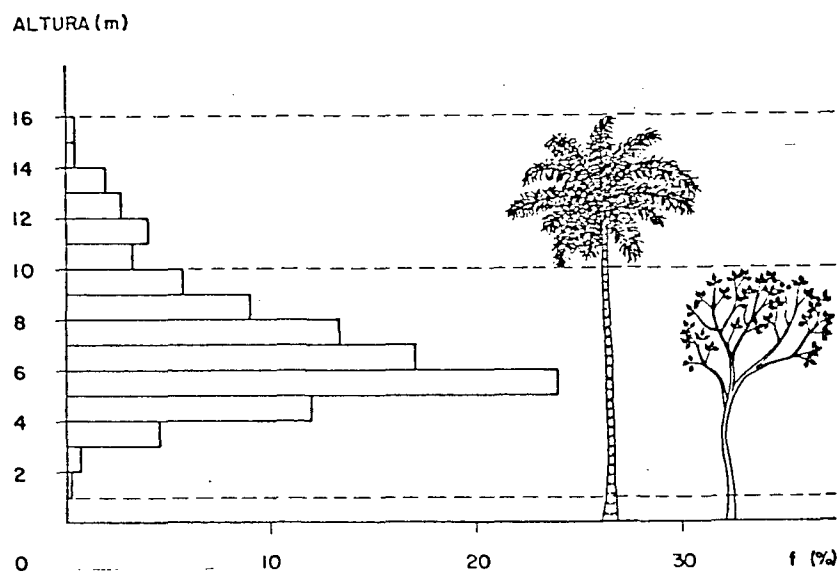
OBS. : 420 ÁRVORES = 100 %

FIGURA 28. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 463 ÁRVORES DA PARCELA 1 DO BOSQUE EM GALERIA, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS



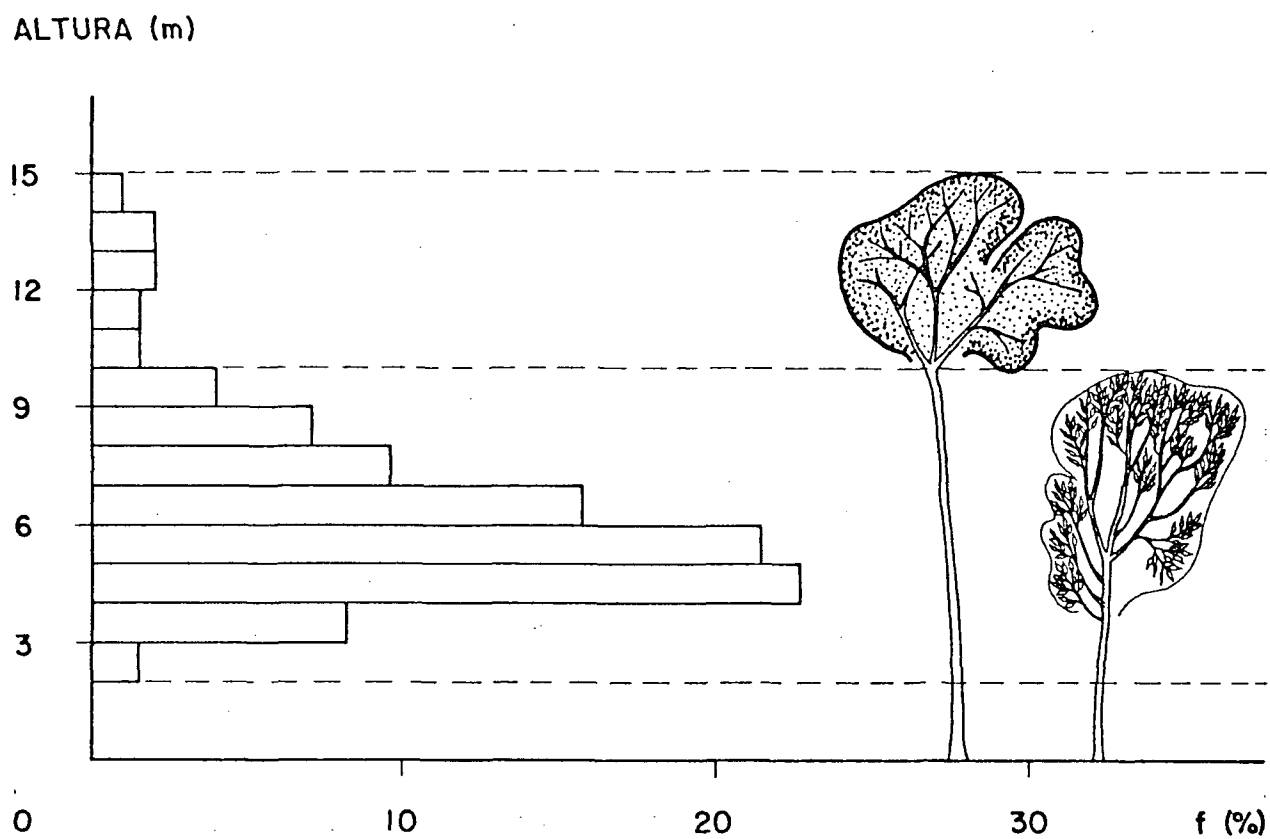
OBS.: 463 ÁRVORES = 100 %

FIGURA 29. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 436 ÁRVORES DA PARCELA 2, DO BOSQUE EM GALERIA, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS



OBS.: 436 ÁRVORES = 100 %

FIGURA 30. HISTOGRAMA DA DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS TOTAIS DE 429 ÁRVORES DA PARCELA 3 DO BOSQUE EM GALERIA, COM OS LIMITES DOS ESTRATOS



OBS. : 429 ÁRVORES = 100%

TABELA 49. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 1 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Posição Sociológica								
	Estrato Superior			Estrato Médio			Estrato Arbóreo Inferior		
	nº	I*	I**	nº	I*	I**	nº	I*	I**
<i>Cariniana strellensis</i>	1	2,38	100,0	-	-	-	-	-	-
<i>Chorisia speciosa</i>	1	2,38	100,0	-	-	-	-	-	-
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	2,38	100,0	-	-	-	-	-	-
<i>Cordia sp.</i>	1	2,38	100,0	-	-	-	-	-	-
<i>Cedrela fissilis</i>	2	4,76	66,7	1	1,19	33,3	-	-	-
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	27	64,29	49,1	21	25,00	38,2	7	4,46	12,7
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	2,38	33,3	1	1,19	33,3	1	0,64	33,3
<i>Patagonula americana</i>	1	2,38	33,3	2	2,38	66,7	-	-	-
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	7,14	25,0	2	2,38	16,7	7	4,46	58,3
<i>Peltophorum dubium</i>	1	2,38	25,0	1	1,19	25,0	2	1,27	50,0
<i>Diatenopteris sorbifolia</i>	2	4,76	13,3	5	5,95	33,3	8	5,10	53,3
<i>Rheedia sp.</i>	1	2,38	2,0	32	38,10	65,3	16	10,19	32,7
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	-	-	-	3	3,57	100,0	-	-	-
<i>Astronium fraxinifolium</i>	-	-	-	1	1,19	100,0	-	-	-
<i>Inga uruguensis</i>	-	-	-	1	1,19	100,0	-	-	-
<i>Jacaratia spinosa</i>	-	-	-	1	1,19	100,0	-	-	-
<i>Myrciaria rivularis</i>	-	-	-	3	3,57	75,0	1	0,64	25,0
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	-	-	-	3	3,57	37,5	5	3,19	62,5
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	-	-	-	2	2,38	33,3	4	2,55	66,7
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	-	-	-	2	2,38	28,6	5	3,19	71,4
<i>Trichilia catigua</i>	-	-	-	3	3,57	8,8	31	19,75	91,2
<i>Trichilia sp. (Katigua guasu)</i>	-	-	-	-	-	-	15	9,55	100,0
<i>Rudgea mayor</i>	-	-	-	-	-	-	13	8,28	100,0
<i>Rudgea sp.</i>	-	-	-	-	-	-	9	5,73	100,0
<i>Trichilia sp. (Katigua moroti)</i>	-	-	-	-	-	-	7	4,46	100,0
<i>Guarea sp. (Marinero guasu)</i>	-	-	-	-	-	-	6	3,82	100,0
<i>Sorocea bonplandii</i>	-	-	-	-	-	-	5	3,19	100,0
<i>Rapanea umbellata</i>	-	-	-	-	-	-	3	1,91	100,0
<i>Rollinia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	3	1,91	100,0
<i>Cordia ecalyculata</i>	-	-	-	-	-	-	2	1,27	100,0
<i>Guarea sp. (Karaja bola)</i>	-	-	-	-	-	-	2	1,27	100,0
<i>Cecropia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,64	100,0
<i>Matayba elaeagnoides</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,64	100,0
<i>Nectandra lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,64	100,0
<i>Pithecellobium saman</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,64	100,0
<i>Vitex sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,64	100,0
TOTAL	36	42	99,99	-	84	99,99	-	157	100,00

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

TABELA 50. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 3 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Posição Sociológica								
	Estrato Arbóreo								
	Superior			Médio			Inferior		
	nº	I*	I**	nº	I*	I**	nº	I*	I**
<i>Helietta longifoliata</i>	2	5,41	100,0	-	-	-	-	-	-
<i>Patagonula americana</i>	2	5,41	100,0	-	-	-	-	-	-
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	2,70	100,0	-	-	-	-	-	-
<i>Peltophorum dubium</i>	3	8,11	75,0	-	-	-	1	0,40	25,0
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	17	45,95	48,6	10	15,63	28,6	8	3,19	22,9
<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	2,70	33,3	1	1,56	33,3	1	0,40	33,3
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	2,70	33,3	-	-	-	2	0,80	66,7
<i>Ferreira spectabilis</i>	1	2,70	33,3	2	3,13	66,7	-	-	-
<i>Protium heptaphyllum</i>	5	13,51	19,2	11	17,19	42,3	10	3,98	38,5
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	1	2,70	14,3	1	1,56	14,3	5	1,99	71,4
<i>Diatenopteris sorbifolia</i>	1	2,70	6,7	6	9,38	40,0	8	3,19	53,3
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	-	-	-	1	1,56	100,0	-	-	-
<i>Cocos romanzoffianum</i>	-	-	-	1	1,56	100,0	-	-	-
<i>Myrciaria rivularis</i>	-	-	-	1	1,56	33,3	2	0,80	66,7
Não identificado (Nispero jugua-já)	-	-	-	1	1,56	25,0	3	1,20	75,0
<i>Rheedea</i> sp.	-	-	-	27	42,19	18,4	120	47,81	81,6
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	-	-	-	1	1,56	11,1	8	3,19	88,9
<i>Trichilia catigua</i>	-	-	-	1	1,56	8,3	11	4,38	91,6
<i>Rudgea</i> sp.	-	-	-	1	1,56	8,3	11	5,58	91,6
<i>Rudgea mayor</i>	-	-	-	-	-	-	34	13,55	100,0
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua guasu)	-	-	-	-	-	-	9	3,59	100,0
<i>Trichilia elegans</i>	-	-	-	-	-	-	7	2,79	100,0
<i>Sorocea bonplandii</i>	-	-	-	-	-	-	2	0,80	100,0
<i>Cedrela fissilis</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,40	100,0
<i>Guarea</i> sp. (Marinero guasu)	-	-	-	-	-	-	1	0,40	100,0
<i>Inga uruguensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,40	100,0
<i>Nectandra megapotamica</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,40	100,0
<i>Peschiera australis</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,40	100,0
<i>Phytolacca dioica</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,40	100,0
TOTAL	37	99,99	-	64	100,00	-	251	100,00	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

TABELA 51. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 4 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Posição Sociológica								
	Estrato Arbóreo								
	Superior			Médio			Inferior		
	nº	I*	I**	nº	I*	I**	nº	I*	I**
<i>Peltophorum dubium</i>	1	5,00	50,00	-	-	-	1	0,38	50,0
Não identificado (Nispero jugua-já)	1	5,00	25,00	1	1,64	25,0	2	0,76	25,0
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	18	90,00	45,0	15	24,59	37,5	7	2,64	17,5
<i>Ferreira spectabilis</i>	-	-	-	2	3,28	100,0	-	-	-
<i>Phytolacca dioica</i>	-	-	-	2	3,28	100,0	-	-	-
<i>Astronium fraxinifolium</i>	-	-	-	1	1,64	100,0	-	-	-
<i>Cabralea cangerana</i>	-	-	-	1	1,64	100,0	-	-	-
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	-	-	-	1	1,64	100,0	-	-	-
<i>Chorisia speciosa</i>	-	-	-	1	1,64	100,0	-	-	-
<i>Rapanea umbellata</i>	-	-	-	1	1,64	100,0	-	-	-
<i>Helietta longifoliata</i>	-	-	-	1	1,64	50,0	1	0,38	50,0
<i>Protium heptaphyllum</i>	-	-	-	8	13,12	50,0	8	3,02	50,0
<i>Cedrela fissilis</i>	-	-	-	1	1,64	25,0	3	1,13	75,0
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	-	-	-	1	1,64	25,0	3	1,13	75,0
<i>Myrcarpus frondosus</i>	-	-	-	1	1,64	25,0	3	1,13	75,0
<i>Diatenopteris sorbifolia</i>	-	-	-	4	6,56	21,0	15	5,66	79,0
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	-	-	-	1	1,64	20,0	4	1,51	80,0
<i>Jacaratia spinosa</i>	-	-	-	1	1,64	20,0	4	1,51	80,0
<i>Rheedea</i> sp.	-	-	-	16	26,23	19,0	68	25,66	81,0
<i>Trichilia catigua</i>	-	-	-	2	3,28	13,3	13	4,91	86,7
<i>Rudgea mayor</i>	-	-	-	-	-	-	72	27,17	100,0
<i>Rudgea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	20	7,55	100,0
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	-	-	-	-	-	-	16	6,04	100,0
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua guasu)	-	-	-	-	-	-	10	3,77	100,0
<i>Sorocea bonplandii</i>	-	-	-	-	-	-	8	3,02	100,0
<i>Guarea</i> sp. (Marinero guasu)	-	-	-	-	-	-	2	0,76	100,0
<i>Rollinia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	0,76	100,0
<i>Cecropia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	0,38	100,0
<i>Machaorium</i> sp. (Ysapy'y moroti)	-	-	-	-	-	-	1	0,38	100,0
<i>Matayba elaeagnoides</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,38	100,0
TOTAL	20	100,00	-	61	100,00	-	265	100,00	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

TABELA 52. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 5 DO BOSQUE ALTO

Espécie	Posição Sociológica								
	Superior			Médio			Inferior		
	nº	Z *	Z **	nº	Z *	Z **	nº	Z *	Z **
<i>Cordia</i> sp.	1	7,14	50,0	1	1,11	50,0	-	-	-
<i>Phytolacca dioica</i>	2	14,29	40,0	1	1,11	20,0	2	0,55	40,0
<i>Parapitadenia rigida</i>	1	7,14	33,3	2	2,22	66,7	-	-	-
<i>Holocalyx balansae</i>	2	14,29	15,4	2	2,22	15,4	9	2,46	69,2
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	8	57,14	6,4	18	20,00	14,4	99	27,05	79,2
<i>Astronium fraxinifolium</i>	-	-	-	1	1,11	100,0	-	-	-
<i>Chorisia speciosa</i>	-	-	-	1	1,11	100,0	-	-	-
<i>Belizeta longifoliata</i>	-	-	-	1	1,11	100,0	-	-	-
<i>Guarea</i> sp. (Marinero guasu)	-	-	-	5	5,56	71,4	2	0,55	28,6
<i>Peltophorum dubium</i>	-	-	-	3	3,33	60,0	2	0,55	20,0
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	-	-	-	4	4,44	50,0	4	1,09	50,0
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y moroti)	-	-	-	1	1,11	50,0	1	0,27	50,0
<i>Nectandra lanceolata</i>	-	-	-	1	1,11	50,0	1	0,27	50,0
<i>Cabralea cangerana</i>	-	-	-	8	8,89	47,1	9	2,46	52,9
<i>Myrciaria rivularis</i>	-	-	-	9	10,00	36,0	16	4,37	64,0
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	-	-	-	2	2,22	33,3	4	1,09	66,7
<i>Coccos romanzoffianum</i>	-	-	-	1	1,11	33,3	2	0,55	66,7
<i>Cordia ecalyculata</i>	-	-	-	1	1,11	33,3	2	0,55	66,7
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	-	-	1	1,11	33,3	2	0,55	66,7
<i>Patagonula americana</i>	-	-	-	1	1,11	33,3	2	0,55	66,7
<i>Cedrela fissilis</i>	-	-	-	2	2,22	28,6	5	1,37	71,4
<i>Nectandra megapotamica</i>	-	-	-	9	10,00	27,3	24	6,56	72,7
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	-	-	-	3	3,33	27,3	8	2,19	72,7
<i>Albizia haselerii</i>	-	-	-	1	1,11	25,0	3	0,82	75,0
<i>Diatenopteris sorbifolia</i>	-	-	-	1	1,11	25,0	3	0,82	75,0
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	-	-	-	6	6,67	20,0	24	6,56	80,0
<i>Rollinia</i> sp.	-	-	-	1	1,11	20,0	4	1,09	80,0
<i>Peschiera australis</i>	-	-	-	1	1,11	20,0	4	1,09	80,0
<i>Trichilia elegans</i>	-	-	-	1	1,11	11,1	8	2,19	88,8
<i>Guarea</i> sp. (Karaja bola)	-	-	-	1	1,11	10,0	9	2,46	90,0
<i>Sorocea bonplandii</i>	-	-	-	-	-	-	54	14,75	100,0
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	-	-	-	-	-	-	20	5,47	100,0
<i>Trichilia catigua</i>	-	-	-	-	-	-	16	4,37	100,0
<i>Rudgea mayor</i>	-	-	-	-	-	-	10	2,73	100,0
<i>Inga uruguensis</i>	-	-	-	-	-	-	5	1,37	100,0
<i>Matayba elaeagnoides</i>	-	-	-	-	-	-	3	0,82	100,0
<i>Prunus myrtifolia</i>	-	-	-	-	-	-	2	0,55	100,0
<i>Rapanea umbellata</i>	-	-	-	-	-	-	2	0,55	100,0
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua guasu)	-	-	-	-	-	-	2	0,55	100,0
<i>Cariniana streliensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,27	100,0
<i>Myrcianthes pungens</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,27	100,0
<i>Rapanea ferruginea</i>	-	-	-	-	-	-	1	0,27	100,0
TOTAL	14	100,00	-	90	99,97	-	366	100,00	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

TABELA 53. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLOGICA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 2 DO BOSQUE BAIXO

Espécie	Posição Sociológica					
	Estrato			Arbóreo		
	Superior			Inferior		
	nº	z *	z **	nº	z *	z **
<i>Cecropia peltata</i>	9	6,77	100,0	-	-	-
<i>Acrocomia nolarocarpa</i>	1	0,75	100,0	-	-	-
<i>Charicia speciosa</i>	1	0,75	100,0	-	-	-
<i>Hydnocarpus stilbocarpa</i>	1	0,75	100,0	-	-	-
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	1	0,75	100,0	-	-	-
<i>Pithecellobium saman</i>	1	0,75	100,0	-	-	-
<i>Vitex</i> sp.	1	0,75	100,0	-	-	-
<i>Copaifera chodatiana</i>	30	22,56	90,9	3	0,42	9,1
<i>Copaifera langsdorffii</i>	2	1,50	66,7	1	0,14	33,3
<i>Inga uruguensis</i>	2	1,50	66,7	1	0,14	33,3
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	2	1,50	66,7	1	0,14	33,3
<i>Peltophorum dubium</i>	11	8,27	64,7	6	0,85	35,3
<i>Tatagoula americana</i>	6	4,51	60,0	4	0,56	40,0
<i>Parapitadenia rigida</i>	8	6,02	53,3	7	0,99	46,7
<i>Amburana cearensis</i>	2	1,50	50,0	2	0,28	50,0
<i>Ficus monckii</i>	1	0,75	50,0	1	0,14	50,0
<i>Cochlospermum</i> sp.	1	0,75	50,0	1	0,14	50,0
<i>Rapanea umbellata</i>	4	3,01	50,0	4	0,56	50,0
<i>Cordia alliodora</i>	4	3,01	44,4	5	0,71	55,6
<i>Heliconia longifolia</i>	6	4,51	42,9	8	1,13	57,1
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	3	2,26	37,5	5	0,71	62,5
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	4	3,01	33,3	8	1,13	66,7
<i>Nectandra lanceolata</i>	4	3,01	25,0	12	1,69	75,0
<i>Heliconia</i> (Yasy'ra)	6	4,51	20,7	23	3,24	79,3
<i>Ilex paraguariensis</i>	1	0,75	20,0	4	0,56	80,0
<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,75	16,7	5	0,71	83,3
<i>Astronium fraxinifolium</i>	3	2,26	15,8	16	2,26	84,2
<i>Luchea divaricata</i>	3	2,26	14,3	18	2,54	85,7
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	3	2,26	12,0	22	3,10	88,0
<i>Trichilia elegans</i>	1	0,75	11,1	8	1,13	88,9
<i>Gossypiospermum paraguariense</i>	2	1,50	9,5	19	2,68	90,5
<i>Rapanea ferruginea</i>	1	0,75	8,3	11	1,55	91,7
<i>Batayha clavigera</i>	1	0,75	7,1	13	1,83	92,9
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	0,75	5,6	17	2,40	94,4
<i>Piatenopteris norisolia</i>	2	1,50	5,4	35	4,94	94,6
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	1	0,75	4,4	48	6,77	95,6
<i>Murciaria rivularis</i>	1	0,75	1,7	58	8,18	98,3
<i>Murciaria pungens</i>	1	0,75	0,6	173	24,40	99,4
<i>Rudea mayr</i>	-	-	-	77	10,86	100,0
<i>Sorocea bonplandii</i>	-	-	-	19	2,68	100,0
<i>Guarea cilicicola</i>	-	-	-	11	1,55	100,0
<i>Heliconia latansea</i>	-	-	-	8	1,13	100,0
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	-	-	-	7	0,99	100,0
<i>Cathartus rhodifolius</i>	-	-	-	6	0,85	100,0
Não identificado (Nispero jugua-ja)	-	-	-	6	0,85	100,0
<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	-	-	-	5	0,71	100,0
<i>Cordia alliodora</i>	-	-	-	5	0,71	100,0
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	-	-	-	4	0,56	100,0
<i>Eugenia</i> sp. (Rangapiry pyta)	-	-	-	4	0,56	100,0
<i>Eugenia uniflora</i>	-	-	-	3	0,42	100,0
<i>Machacium</i> sp. (Ysapy'y moroti)	-	-	-	3	0,42	100,0
<i>Albizia barkeri</i>	-	-	-	2	0,28	100,0
<i>Hexachlora adula</i>	-	-	-	2	0,28	100,0
<i>Machacium aculeatum</i>	-	-	-	2	0,28	100,0
<i>Protium heptaphyllum</i>	-	-	-	2	0,28	100,0
<i>Cariniana estrellensis</i>	-	-	-	1	0,14	100,0
<i>Cecropia pachystachya</i>	-	-	-	1	0,14	100,0
<i>Cordia</i> sp.	-	-	-	1	0,14	100,0
<i>Persea australis</i>	-	-	-	1	0,14	100,0
TOTAL	133	99,98	-	709	99,99	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

TABELA 54. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 3 DO BOSQUE BAIXO

Espécie	Posição Sociológica					
	Estrato			Arbóreo		
	Superior			Inferior		
	nº	I*	I**	nº	I*	I**
<i>Piptadenia peregrina</i>	1	1,30	100,0	-	-	-
<i>Copaifera chodatiana</i>	34	44,16	97,1	1	0,09	2,9
<i>Plathymenia foliolosa</i>	3	3,90	60,0	2	0,19	40,0
<i>Herschnya edulis</i>	1	1,30	50,0	1	0,09	50,0
<i>Copaifera langsdorffii</i>	7	9,09	43,8	9	0,85	56,3
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y pyta)	2	2,60	40,0	3	0,28	60,0
<i>Copaifera retusa</i>	4	5,20	26,7	11	1,04	73,3
<i>Helietta longifoliata</i>	11	14,29	24,4	34	3,20	75,6
<i>Cedrela fissilis</i>	2	2,60	20,0	8	0,75	80,0
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	2	2,60	16,7	10	0,94	83,3
<i>Tabeutia heptaphylla</i>	2	2,60	15,4	11	1,04	84,6
<i>Myrcarpus frondosus</i>	1	1,30	14,3	6	0,56	85,7
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	2,60	10,0	18	1,69	90,0
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	1	1,30	5,0	16	1,51	94,1
<i>Cabralea canyana</i>	1	1,30	5,3	18	1,69	94,7
<i>Myrciaria rivularis</i>	3	3,90	1,3	220	20,70	98,7
<i>Rudaea major</i>	-	-	-	560	52,68	100,0
<i>Eugenia</i> sp. (Nangapiry pyta)	-	-	-	37	3,48	100,0
<i>Euclea divaricata</i>	-	-	-	30	2,82	100,0
<i>Guarea silvicola</i>	-	-	-	12	1,13	100,0
<i>Myrcianthes pungens</i>	-	-	-	10	0,94	100,0
<i>Ilex paraguayensis</i>	-	-	-	8	0,75	100,0
<i>Sorocea bonplandii</i>	-	-	-	8	0,75	100,0
<i>Eugenia uniflora</i>	-	-	-	5	0,47	100,0
Não identificado (Nispera jugua-ja)	-	-	-	5	0,47	100,0
<i>Trichilia elegans</i>	-	-	-	4	0,38	100,0
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	-	-	-	2	0,19	100,0
<i>Feltophorum dubium</i>	-	-	-	2	0,19	100,0
<i>Rapanea umbellata</i>	-	-	-	2	0,19	100,0
<i>Tabeutia argentea</i>	-	-	-	2	0,19	100,0
<i>Vochysia tucanorum</i>	-	-	-	2	0,19	100,0
<i>Cordia ecalyculata</i>	-	-	-	1	0,09	100,0
<i>Ferreira spectabilis</i>	-	-	-	1	0,09	100,0
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y moroti)	-	-	-	1	0,09	100,0
<i>Patagonula americana</i>	-	-	-	1	0,09	100,0
<i>Peschiera australis</i>	-	-	-	1	0,09	100,0
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	-	-	-	1	0,09	100,0
TOTAL	77	100,00	-	1063	99,98	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato. .

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

TABELA 55. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SICOLOGICA DAS ESPÉCIES DA PARCELA 1 DO BOSQUE EM GALERIA

Espécie	Posição Sociológica					
	Estrato Arbóreo					
	Superior			Inferior		
	nº	z*	z**	nº	z*	z**
<i>Nachaerium</i> sp. (Ysapy'y pyta)	5	8,20	55,6	4	1,00	44,4
<i>Helietta longifoliata</i>	11	18,03	44,0	14	3,48	56,0
<i>Hexachlamys edulis</i>	1	1,64	33,3	2	0,50	66,7
<i>Coccyliopsis paraguayensis</i>	1	1,64	33,3	2	0,50	66,7
<i>Pithecellobium saman</i>	1	1,64	33,3	2	0,50	66,7
<i>Rapanea umbellata</i>	6	9,84	33,3	12	2,99	66,7
<i>Nectandra megapotamica</i>	3	4,92	30,0	7	1,74	70,0
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	2	3,28	28,6	5	1,24	71,4
<i>Nachaerium</i> sp. (Ysapy'y moroti)	1	1,64	20,0	4	1,00	80,0
<i>Rapanea ferruginea</i>	2	3,28	20,0	8	1,99	80,0
<i>Sapium glandulatum</i>	5	8,20	19,2	21	5,22	80,8
<i>Vochysia tucanorum</i>	2	3,28	18,2	9	2,24	81,8
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	3	4,92	16,7	15	3,73	83,3
<i>Heliconia</i> (Ysy'ra)	5	8,20	15,6	27	6,72	84,4
<i>Nachaerium anuleatum</i>	2	3,28	15,4	11	2,74	84,6
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y pyta)	1	1,64	14,3	6	1,49	85,7
<i>Luehea divaricata</i>	2	3,28	12,5	14	3,48	87,5
<i>Gouania</i> sp.	3	4,92	11,5	23	5,72	88,5
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	3,28	8,0	23	5,72	92,0
<i>Rudgea mayor</i>	1	1,64	5,0	19	4,73	95,0
<i>Lithraea molleoides</i>	1	1,64	2,6	38	9,45	97,4
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1,64	2,0	50	12,44	98,0
<i>Nectandra lanceolata</i>	-	-	-	13	3,23	100,0
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y para)	-	-	-	10	2,49	100,0
<i>Cecropia pachystachya</i>	-	-	-	8	1,99	100,0
<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	-	-	-	7	1,74	100,0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	-	-	7	1,74	100,0
<i>Myrcianthes pungens</i>	-	-	-	6	1,49	100,0
<i>Allophylus edulis</i>	-	-	-	5	1,24	100,0
<i>Vitex</i> sp.	-	-	-	5	1,24	100,0
<i>Copaifera longsdorffii</i>	-	-	-	4	1,00	100,0
<i>Myrcia</i> sp.	-	-	-	3	0,75	100,0
<i>Peltophorum dubium</i>	-	-	-	3	0,75	100,0
<i>Eugenia</i> sp. (Rangaply pyta)	-	-	-	2	0,50	100,0
<i>Myrciaria rivularis</i>	-	-	-	2	0,50	100,0
<i>Patagonula americana</i>	-	-	-	2	0,50	100,0
<i>Coccos coronatissimum</i>	-	-	-	1	0,25	100,0
<i>Cedrela fissilis</i>	-	-	-	1	0,25	100,0
<i>Copaifera chodatiana</i>	-	-	-	1	0,25	100,0
<i>Inga</i> sp.	-	-	-	1	0,25	100,0
<i>Persea australis</i>	-	-	-	1	0,25	100,0
<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	-	-	-	1	0,25	100,0
<i>Rollinia</i> sp.	-	-	-	1	0,25	100,0
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	-	-	-	1	0,25	100,0
Não identificado (Nispero jugua-ja)	-	-	-	1	0,25	100,0
TOTAL	61	100,00	-	402	100,00	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

TABELA 56. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 2 DO BOSQUE EM GALERIA

Espécie	Posição Sociológica					
	Estrato Arbóreo					
	Superior			Inferior		
	nº	I *	I **	nº	I *	I **
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y pyta)	3	5,26	60,0	2	0,53	40,0
<i>Copaifera chodatiana</i>	1	1,75	50,0	1	0,26	50,0
<i>Acrocomia scierocarpa</i>	8	14,04	32,0	17	4,49	68,0
<i>Gochnattia</i> sp.	8	14,04	32,0	17	4,49	68,0
<i>Pithecellobium saman</i>	5	8,77	31,3	11	2,90	68,8
<i>Sapium glandulatum</i>	7	18,28	29,2	17	4,49	70,8
<i>Rapanea ferruginea</i>	1	1,75	25,0	3	0,79	75,0
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	1	1,75	25,0	3	0,79	75,0
<i>Machaerium aculeatum</i>	2	3,51	20,0	8	2,11	80,0
<i>Piptadenia macrocarpa</i>	1	1,75	20,0	4	1,06	80,0
<i>Vochysia tucanorum</i>	2	3,51	18,2	9	2,38	81,8
<i>Helietta longifoliata</i>	5	8,77	16,7	25	6,60	83,3
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y para)	1	1,75	16,7	5	1,32	83,3
<i>Peltophorum dubium</i>	1	1,75	14,3	6	1,58	85,7
<i>Nectandra megapota mica</i>	2	3,41	13,3	13	3,43	86,7
<i>Nectandra lanceolata</i>	3	5,26	9,4	29	7,65	90,6
<i>Rudgea mayor</i>	3	5,26	6,3	45	11,87	93,8
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	1,75	5,6	17	4,49	94,4
Meliaceae (Ysy'ra)	1	1,75	4,6	21	5,54	95,5
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1,75	3,7	26	6,86	96,3
<i>Cedrela fissilis</i>	-	-	-	13	3,43	100,0
<i>Peschiera australis</i>	-	-	-	12	3,17	100,0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	-	-	-	9	2,38	100,0
<i>Lithraea molleoides</i>	-	-	-	8	2,11	100,0
<i>Rapanea umbellata</i>	-	-	-	8	2,11	100,0
<i>Cecropia pachystachya</i>	-	-	-	6	1,58	100,0
<i>Croton urucurana</i>	-	-	-	6	1,58	100,0
<i>Coccoloba roranzoffianum</i>	-	-	-	4	1,06	100,0
<i>Campomanesia guazumaefolia</i>	-	-	-	4	1,06	100,0
<i>Luehea divaricata</i>	-	-	-	4	1,06	100,0
<i>Rollinia</i> sp.	-	-	-	4	1,06	100,0
<i>Copaifera langsdorffii</i>	-	-	-	3	0,79	100,0
<i>Machaerium</i> sp. (Ysapy'y moroti)	-	-	-	3	0,79	100,0
<i>Vitex</i> sp.	-	-	-	3	0,79	100,0
<i>Patagonula americana</i>	-	-	-	2	0,53	100,0
<i>Phyllostylon rhacnoides</i>	-	-	-	2	0,53	100,0
<i>Albizia hassleri</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Hexachlamys edulis</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Gossypiosperma paraguariense</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Guarea silvicola</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Myrciaria rivularis</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Piptadenia peregrina</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Pterogyne nitens</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
Não identificado (Nispero jugua-ja)	-	-	-	1	0,26	100,0
TOTAL	45	57	99,96	379	100,00	

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

TABELA 57. ABUNDÂNCIA POR POSIÇÃO SOCIOLÓGICA DAS ESPÉCIES
DA PARCELA 3 DO BOSQUE EM GALERIA

Espécie	Posição Sociológica					
	Estrato			Arbóreo		
	Superior			Inferior		
	nº	I*	I**	nº	I*	I**
<i>Helietta longifoliata</i>	6	16,22	46,2	7	1,79	53,8
<i>Copaifera langsdorffii</i>	9	24,32	39,1	14	3,57	60,9
<i>Machaerium aculeatum</i>	3	8,11	33,3	6	1,53	66,7
<i>Copaifera chodatiana</i>	3	8,11	30,0	7	1,79	70,0
<i>Patagonula americana</i>	1	2,70	25,0	3	0,77	75,0
<i>Nectandra</i> sp. (Aju'y para)	1	2,70	20,0	4	1,02	80,0
<i>Eugenia</i> sp. (Rangapiry say'ju)	1	2,70	12,5	7	1,79	87,5
<i>Acrocomia sclerocarpa</i>	2	5,41	11,1	16	4,08	88,9
<i>Allophylus edulis</i>	1	2,70	11,1	8	2,04	88,9
<i>Sapium glandulatum</i>	2	5,41	11,1	16	4,08	88,9
<i>Coccoloba romazzoffianum</i>	4	10,81	9,8	37	9,44	90,2
<i>Matayba elaeagnoides</i>	3	8,11	7,0	40	10,20	9,30
<i>Meliaceae</i> (Ysy'ra)	1	2,70	1,3	75	19,13	98,7
<i>Prunus myrtifolia</i>	-	-	-	33	8,42	100,0
Não identificado (Nispero Jugua-ja)	-	-	-	21	5,36	100,0
<i>Nectandra lanceolata</i>	-	-	-	17	4,34	100,0
<i>Guarea silvicola</i>	-	-	-	12	3,06	100,0
<i>Rudgea mayor</i>	-	-	-	12	3,06	100,0
<i>Gochmatia</i> sp.	-	-	-	9	2,30	100,0
<i>Vochysia tucanorum</i>	-	-	-	7	1,79	100,0
<i>Cecropia pachystachya</i>	-	-	-	6	1,53	100,0
<i>Lithraea molleoides</i>	-	-	-	5	1,28	100,0
<i>Croton urucurana</i>	-	-	-	4	1,02	100,0
<i>Myrcianthes pungens</i>	-	-	-	4	1,02	100,0
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	-	-	-	3	0,77	100,0
<i>Nectandra megapotamica</i>	-	-	-	3	0,77	100,0
<i>Gossypiospermum paraguayense</i>	-	-	-	2	0,51	100,0
<i>Ilex paraguayensis</i>	-	-	-	2	0,51	100,0
<i>Rapanea umbellata</i>	-	-	-	2	0,51	100,0
<i>Trichilia elegans</i>	-	-	-	2	0,51	100,0
<i>Astronium fraziniifolium</i>	-	-	-	2	0,51	100,0
<i>Compomaresia guazumaefolia</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Inga</i> sp.	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Luehea divaricata</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Myrciaria rivularis</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Peltopterum dubium</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Trichilia catigua</i>	-	-	-	1	0,26	100,0
<i>Trichilia</i> sp. (Katigua moroti)	-	-	-	1	0,26	100,0
TOTAL	37	100,00	-	392	100,00	-

* Abundância relativa da espécie no estrato em relação às demais espécies deste estrato.

** Abundância relativa da espécie em cada estrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANDERSON, A.B.; PRANCE, G.T. & ALBUQUERQUE, B.W.P. de. Estudos sobre a vegetação das campinas amazônicas. Acta Amazônica, 5(3): 225-246, 1975.
- 2 BERNAL, J. Estudios ecologico del Bosque Caimital. Rev. For. Venez., 10(15): 47-82, 1967.
- 3 BERNARDI, L. Contribución a la dendrología paraguaya. Gêneve, Conservatoire et Jardim Botaniques de Genève, 1984. 341 p. (Boissiera, v. 35).
- 4 BRUN, R. Estructura y potencialidad de distintos tipos de bosques nativos en el sur de Chile. Bosque, 1(1): 6-17, 1975.
- 5 BURKART, A. Leguminosas, Mimosoideas. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1979. 299 p. (Flora ilustrada catarinense, I parte, Fascículo Legu.)
- 6 BURSCHEL N.; P.; GALLEGOS G., C.; MARTINEZ M., O.; MOLL, W. Composicion y dinamica regenerativa de un bosque virgen mixto de Rauli y Coigue. Bosque, 1(2): 55-74, 1976.
- 7 BRÜNIG, E.F. & HEUVELDOP, J. Structure and functions in natural and man-made forests in the humid tropics. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 16., Norway, 1976. Proceedings. Vienna, IUFRO, 1976. p. 500-511.
- 8 CAIN, S.A.; CASTRO, G.M. de O.; PIRES, J.M.; SILVA, N.T. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. Amer.J.Bot., 43(10): 911-941, 1956.
- 9 CARVALHO, J.O.P. de. Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região de Tapajós no Estado do Pará. Curitiba, 1982. 128 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

- 10 CARVALHO, P.E.R. Resultados experimentais de especies madeiras nativas do Estado do Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., Campos do Jordão, 1982. Anais. São Paulo, 1982. p. 747-65.
- 11 COWAN, R.S. & SMITH, L.B. Rutáceas. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1973. 89 p. (Flora ilustrada catarinense).
- 12 DAVIS, T.A.W. & RICHARDS, P.W. The vegetation of Moraballi Creek, British Guiana: on ecological study of a limited area of tropical rain forest (Part I e II). J. Ecol., 21(2): 350, 384, 1933; 22(1): 106-155, 1934.
- 13 DAWKINS, H.C. Crown diameters: their relation to bole diameter in tropical forest trees. Comm.Forest. Review, 42(4): 319-333, 1963.
- 14 EDWIN, G. & REITZ, R. Aquifoliáceas. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1967. 47 p. (Flora ilustrada catarinense).
- 15 FAO. Desarrollo forestal-Paraguay: algunos criterios para la clasificación de bosques y la determinación del uso potencial de tierras en Paraguay. Asunción, 1979. 51 p. (PNUD-FAO-SNF/PAR/76/005. Informe técnico, 8).
- 16 FINOL U., H. Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. Rev. For. Venez., 14(21): 29-42, 1971.
- 17 _____. La silvicultura en la Orinoquia Venezolana. Rev. For. Venez., 18(25): 37-114, 1975.
- 18 FONT-QUER, P. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor, 1975. 1244 p.
- 19 GREIG-SMITH, P. Quantitative plant ecology. London, Butterworths, 1964. 256 p.
- 20 HALL, J.B. & OKALI, D.U.U. A structural and floristic analysis of woody fallow vegetation near Ibadan, Nigeria. J. Ecology, 67: 321-346, 1979.
- 21 _____. & SWAINE, M.D. Classification and ecology of closed canopy forest in Ghana. J. Ecol., 64: 913-915, 1976.

- 22 HALLÉ, F.; OLDEMAN, R.A.A. & TOMLINSON, P.B. Tropical trees and forests: an architecture analysis. Berlin, Springer, 1978. 441 p.
- 23 HANSON, H.C. Dictionary of ecology. Washington, Philosophical, 1962. 382 p.
- 24 HOLDRIDGE, L.R. Estudio ecologico de los bosques de la Region Oriental del Paraguay. Asunción, FAO, 1969. 19 p. (Documento de trabajo, 1).
- 25 _____.; GRENKE, W.C.; HATHEWAY, W.H.; LIANG, T.; TOSI, J.A. Forest environments in tropical life zones. Oxford, Pergamon Press, 1971. 747 p.
- 26 HOPKINS, B. The species-area relations of plant communities. J.Ecol., 43: 409-426, 1955.
- 27 HUECK, K. Los bosques de Sudamerica. Eschborn, GTZ, 1978. 476 p.
- 28 INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. Projeto madeira do Paraná. Curitiba, FUPF, 1984. 260 p.
- 29 JANKAUSKIS, J. Recuperação de florestas tropicais mecanicamente exploradas. Belém, SUDAM, 1978. 58 p.
- 30 KELLMAN, M.C. Plant geography. London, Methuen, 1975. 135 p.
- 31 KLEIN, R.M. Estudio dendrologico de los bosques de la Region Oriental del Paraguay. Asuncion, FAO, 1972. 93 p. (Documento de trabajo, 5).
- 32 LABOURIAU, L.F.G. & MATOS FILHO, A. Notas preliminares sobre a "região da Araucaria". An.Bras.Econ.Flor., 1(1): 215-228, 1948.
- 33 LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos metodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Acta Cientifica Venezolana, 13(2): 57-65, 1962.
- 34 _____. Ensayo sobre la estructura forestal de la parte sur-oriental del Bosque Universitario "El Caimital" - Estado Barinas. Rev.For.Venez., 7(10/11): 77-119, 1964.

- 35 LAWSON, G.W.; ARMSTRONG-MENSAH, K.O. & HALL, J.B. A catena in tropical moist semi-deciduous forest near Kade, Ghana. J. Ecology, 58: 371-398, 1970.
- 36 LEGRAND, C.D. & KLEIN, R.M. Mirtáceas. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1977. 158 p. (Flora ilustrada catarinense).
- 37 LONGHI, S.J. A estrutura de uma floresta de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., no sul do Brasil. Curitiba, 1980. 198 p. Dissertação. Mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal.
- 38 LOPEZ, J.A. Arboles de la region oriental del Paraguay: nociones de dendrologia. Asunción, MITAMI, 1979. 277 p.
- 39 _____. Temas forestales del Paraguay. Asunción, Ministerio y Ganadería, 1974. 174 p.
- 40 MAIXNER, A.E. & FERREIRA, L.A.B. Contribuição ao estudo das essências florestais e frutíferas nativas no estado do RS-I. Trigo e Soja, (18): 2-27, 1976.
- 41 MATOS G.; F. & MONTAYA MAQUIN, J.M. El sistema Dansereau para la descripción estructural de la vegetación. Turrialba, 17(4): 436-46, 1967.
- 42 MATTEUCCI, S.D. & COLMA, A. Metodologia para el estudio de la vegetación. Washington, OEA-Secretaria General, 1982. 168 p. (Monografia, n. 22).
- 43 MONTOYA MAQUIN, J.M. El acuerdo de Yangambi (1956) como base para una nomenclatura de tipos de vegetación en el trópico americano. Turrialba, 16(2): 169-1980, 1966.
- 44 _____. & MATOS G., F. El sistema Kuchler. Un enfoque fisiológico-estructural para la descripción de la vegetación. Turrialba, 17(2): 197-207, 1967.
- 45 OLIVEIRA, Y.M.M. de & ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de *Araucaria* do primeiro planalto paranaense. B.Pesq. Flor., EMBRAPA, 4:1-46, 1982.

- 46 OLIVEIRA, Y.M.M. de. & ROTTA, E. Levantamento da estrutura vertical de uma mata de *Araucaria* do primeiro planalto paranaense. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, Curitiba-PR. Contribuição da URPFCS ao 4º Congresso Florestal brasileiro. Curitiba, 1982. p. 27-41.
- 47 OOSTERHUIS, L.; OLDEMAN, R.A.A. & SHARIK, T.L. Architectural approach to analysis of North American temperate deciduous forest. Can. J. For. Res., 12(4): 835-847, 1982.
- 48 OOSTING, H.J. Ecologia vegetal. Madrid, Aguilar, 1951. 436 p.
- 49 ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS (OEA) - Cuenca del Plata - región nororiental - Paraguay: estudio para su planificación y desarrollo. Asunción, 1975. 198 p. (OEA-Proyecto Aquidaban/1972-74).
- 50 PARAGUAY. Ministerio de Defensa Nacional & Ministerio de Agricultura y Ganaderia. Plan de manejo y desarrollo conceptual del Parque Nacional Cerro Corá. Asunción, 1982. 79 p.
- 51 REIZ, R. Sapindáceas. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1980. 156 p. (Flora ilustrada catarinense).
- 52 _____.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Madeiras do Brasil. Florianópolis, Lunaderlli, 1979. 320 p.
- 53 RICHARDS, P.W. Ecological studies on the rain forest of southern Nigeria. J. Ecol., 27(1): 1-62, 1939.
- 54 _____. The tropical rain forest: an ecological study. Cambridge, University Press, 1957. 450 p.
- 55 _____.; TANSLEY, A.G. & WATT, A.S. The recording of structure, life forms and flora of tropical forest communities as a basis for their classification. J. Ecol., 28(1): 224-239, 1940.
- 56 RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil; manual de dendrologia brasileira. São Paulo, EDUSP, 1971. 294 p.

- 57 RIZZINI, C.T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. Rev. bras. Geog., 25(1): 3-64, 1963.
- 58 ROLLET, B. L'architecture des for ts denses humides sempervirentes de Plaine. Nogent sur Marne, Centre Technique Forestier Tropical, 1974. 298 p.
- 59 RUIZ DIAZ, R.C.W. Frecuencia de las principales especies forestales de los bosques naturales de la zona de Curuguaty. Asunción, FAO, 1968. 23 p. (Documento de Trabajo, 14).
- 60 SANTOS, E. & FLASTER, B. Fitol ceas. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues, 1967. 37 p. (Flora ilustrada catarinense).
- 61 SCHMIDT, H. Dinamica de un bosque virgen de Araucaria Lenga (Chile). Bosque, 2(1): 3-11, 1977.
- 62 SHIMWELL, D.W. The description and classification of vegetation. Washington, U.W.P.S., 1972. 322 p.
- 63 SOUZA, P.F. de. Terminologia florestal - glossário de termos e expressões florestais. Rio de Janeiro, Funda o IBGE, 1973. 304 p.
- 64 TAKEUCHI, M. A estrutura da vegeta o na Amazônia. III- A mata de campina na região do rio Negro. B.Mus.Paranense Emilio Goeldi, S. Bot nica, 8: 1-13, 1960.
- 65 TORTORELLI, L.A. Formaciones forestales y maderas del Paraguay. Asunción, FAO, 1965. 38 p.
- 66 VEGA C., L. La estructura y composicion de los bosques h medos tropicales del Carare, Colombia. Turrialba, 18(4): 416-436, 1968.
- 67 VEGA C., L. Observaciones ecológicas sobre los bosques de Roble de la Sierra Boyac , Colombia. Turrialba, 16(3): 286-296, 1966.
- 68 VEIGA, A. de A. Glossário em dasonomia. São Paulo, Instituto Florestal, 1977. 97 p.

- 69 VELOSO, H.P. & KLEIN, R.M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil (I) As comunidades do município de Brusque, Estado de Santa Catarina. Sellowia, 9(8): 81-237, 1957.
- 70 VOORHORVE, A.G. Some notes on the tropical rain forest of the Yoma-Gola National forest near Bomi Hill, Liberia. Commonw. For. Rev., 43(1): 17-24, 1964.