

RAFAEL RODE

**AVALIAÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA
MISTA E DE UMA VEGETAÇÃO ARBÓREA ESTABELECIDADA SOB UM
POVOAMENTO DE *Araucaria angustifolia* DE 60 ANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Manejo Florestal, Departamento de Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Afonso Figueiredo Filho

Co-orientadores:

Prof. Dr. Franklin Galvão

Prof. Dr. Sebastião do Amaral Machado

CURITIBA
2008

“A vida se diferencia por espécie. Deve-se salientar a extraordinária função da vida vegetal na Terra e em outros sistemas em face do oxigênio, da limpeza do ambiente. Portanto, a vida vegetal, em nível de espécie, flui e reflui o fluxo vital”.

Antonio Grimm

psicografado por
Maury R. Cruz

aos meus pais
Inete Natalia Zanotelli
e Selvio Rode,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Afonso Figueiredo Filho, pela orientação, apoio e amizade.

Aos co-orientadores Prof. Dr. Franklin Galvão e Prof. Dr. Sebastião do Amaral Machado, pelo exemplo e incentivo.

A Universidade Federal do Paraná - UFPR, por possibilitar o aprendizado.

Ao Programa de Pós-graduação da UFPR, por possibilitar a fazer o curso e a pesquisa.

Aos professores da Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO que coordenam as parcelas permanentes instaladas na FLONA de Irati, de onde vieram os dados usados nesta dissertação.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, por meio da Chefia da FLONA de Irati, pelo apoio dado na instalação e condução da pesquisa na unidade de conservação.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq, pelo financiamento da pesquisa e a bolsa de Mestrado.

Aos alunos da UNICENTRO ligados ao projeto na FLONA e ao Daniel Saueressig, pelo empenho na identificação das espécies.

Ao Prof. Décio José de Figueiredo e aos amigos da “família dendrometria”, pelo trabalho, amizade e o café.

Aos amigos da pós-graduação Mário e Lucas, pelas horas de estudo e descontração.

A minha mãe, a quem dediquei este trabalho e que sempre me incentivou na educação.

Ao meu irmão Vanderlei, pelo apoio familiar, no desenvolvimento moral e espiritual.

E a você Lucia, que com muita atenção e carinho me acompanhou em mais esta etapa.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a florística e a estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista e uma vegetação arbórea sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* de 60 anos, localizadas na Floresta Nacional de Irati, centro-sul do Paraná. Uma área de pesquisa (A) de 10 ha foi instalada no povoamento com araucária, e outra (B) de 25 ha na floresta. Estas áreas foram estruturadas em blocos contínuos de 100 m x 100 m (1 ha) divididos em parcelas de 50 m x 50 m (0,25 ha). Utilizando faixas de controle de 10 m x 50 m nas parcelas, cada indivíduo arbóreo foi numerado, catalogado, mapeado, e medido o DAP acima de 10 cm. Foram encontradas 124 espécies no total, 79 na área A e 108 na área B, das quais 63 espécies em comum. *Ilex paraguariensis*, *Ocotea odorifera* e *Araucaria angustifolia* foram as espécies de maior ocorrência na área B, enquanto que para a área A foram *Myrsine umbellata*, *Psychotria vellosiana* e *Casearia sylvestris*. Os índices de Shannon calculados para os 10 blocos da área A foram estatisticamente iguais, e para os 25 blocos da área B foram diferentes (ANOVA). O teste de Hutcheson mostrou diferença estatística entre o índice de Shannon da área A ($H' = 3,17$) e da área B ($H' = 3,55$). A distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos sob o povoamento de araucária (A) mostrou-se menos variável aos indivíduos da Floresta Ombrófila Mista (B), estando mais concentrados na primeira classe de diâmetro (10 a 15 cm). Aplicando-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov*, verificou-se, estatisticamente, que os 10 blocos da área A não possuíam distribuição diamétrica semelhante a dos 25 blocos da área B. As araucárias plantadas tiveram distribuição unimodal típicas de povoamentos florestais equiâneos, com 297 indivíduos/ha e área basal de 30,2 m²/ha, enquanto que em ambiente natural (área B), a espécie não possuiu distribuição definida, sendo a frequência menor que na área A (42,1 ind./ha) e como consequência a área basal (7,68 m²/ha). Utilizando-se da análise de agrupamento seis grupos com valores de cobertura similares foram constituídos. Com a análise discriminante, foram selecionadas por *stepwise*, 12 variáveis (espécies) com poder de discriminar os ambientes (grupos formados). Realizando as análises fitossociológicas dos grupos formados, as seguintes associações foram identificadas: associação com povoamento de *Araucaria angustifolia* I e II, associação *Nectandra grandiflora*, associação *Ocotea porosa*, associação *Ocotea odorifera* e associação *Matayba elaeagnoides*. Em cada grupo foi selecionado um bloco para avaliação da estrutura espacial utilizando a função K de Ripley. Os grupos da área A tiveram aleatoriedade espacial, quando avaliados todos os indivíduos, enquanto que o padrão agrupado foi identificado nos grupos da área B. Identificou-se um padrão regular das araucárias nos dois grupos da área de pesquisa A, em uma escala de até 10 m. Na área B, as espécies avaliadas acompanharam em geral o padrão de distribuição dos grupos. A dependência espacial foi revelada em alguns casos, mostrando tendências a atração entre duas espécies e repulsão para outras.

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*. Povoamento com araucária. Diversidade florística. Estrutura horizontal. Análise de agrupamento. Função K de Ripley.

ABSTRACT

This research had as objective evaluation the floristic and structural of a Mixed Rain Forest and arboreal vegetation under an *Araucaria angustifolia* stand of 60 years, located in the *National Forest of Irati*, Paraná State - Brazil. A research area (A) of 10 ha was installed in an *araucária* stand, and other (B) of 25 ha in a forest. This areas was structured in continuous blocks of 1 ha (100 x 100 m) divided in plots of 0,25 ha (50 x 50 m). Using control strips of 10 x 50 m in the plots, each arboreal individual was numbered, identified, mapped, and measured DBH above 10 cm. They were found 124 species in the total, 79 in the area A and 108 in the area B, of which 63 species in common. *Ilex paraguariensis*, *Ocotea odorifera* and *Araucaria angustifolia* were the species of larger occurrence in the area B, while the area A presented *Myrsine umbellata*, *Psychotria vellosiana* and *Casearia sylvestris*. The Shannon's indices calculated for the 10 blocks in the area A were statistically equals, and for the 25 blocks in the area B, presented significant differences, tested by analysis of variance. The Hutcheson test showed statistical difference among the Shannon's indice of area A ($H'=3.17$) and of area B ($H'=3.55$). The diametric distribution from arboreal individuals under the *araucária* stand (A) was shown less variable than individuals of Mixed Rain Forest (B), being more concentrated in first diameter class (10 to 15 cm). Applying the *Kolmogorov-Smirnov* test, it was verify statistically that the 10 blocks in area A presented none similar diametric distribution to the 25 blocks of area B. The *araucária* planting had unimodal distribution, typical of even age forest, with 297 trees/ha with basal area of 30.2 m²/ha, while in natural environment (area B) the specie did not possess define distribution, being the frequency smaller than the area A (42.1 trees/ha) and as consequence basal area 7.68 m²/ha. With clustering analysis 6 groups with similar covering values were constituted. With discriminant analysis it was selected by stepwise 12 variables (species) being able to discriminate the ambient (formed groups). Accomplishing the fitossociological analyses of the formed groups the following associations were identify: association with *Araucaria angustifolia* stand I and II, association *Nectandra grandiflora*, association *Ocotea porosa*, association *Ocotea odorifera* and association *Matayba elaeagnoides*. In each group a block was selected for spatial structure analysis using Ripley's K function. The groups of the area A had spatial random when appraised all the individuals, while the clustering pattern was identified in the groups of the Forest. It was identified a regular pattern of the *araucárias* in the two groups of the research area A, in a scale of up to 10 m. In the area B, the appraised species accompanied the pattern of distribution of the groups in general. The spatial dependence was revealed in some cases showing tendencies to attraction between two species and repulse for others.

Key words: *Araucaria angustifolia*. *Araucaria* stand. Floristic diversity. Horizontal structure. Cluster analysis. Ripley's K function.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	- MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS NA FLONA DE IRATI, ESTADO DO PARANÁ	31
FIGURA 2	- ESQUEMA DE UM BLOCO (1 HA) COM DIVISÕES EM PARCELAS (0,25 HA) E FAIXAS (0,05 HA)	32
FIGURA 3	- DENDROGRAMA (CLUSTER) COM OS GRUPOS DE BLOCOS DA ÁREA A (POVOAMENTO), UTILIZANDO A DISTÂNCIA EUCLIDIANA QUADRADA E O MÉTODO DE WARD.....	47
FIGURA 4	- DENDROGRAMA (CLUSTER) COM OS GRUPOS DE BLOCOS DA ÁREA B (FLORESTA), UTILIZANDO A DISTÂNCIA EUCLIDIANA QUADRADA E O MÉTODO DE WARD.....	50
FIGURA 5	- DENDROGRAMA (CLUSTER) COM AGRUPAMENTO PARA OS BLOCOS DAS ÁREAS A E B, UTILIZANDO A DISTÂNCIA EUCLIDIANA QUADRADA E O MÉTODO DE WARD.....	51
FIGURA 6	- FREQUÊNCIA DO NÚMERO DE ÁRVORES (N/HA) POR CLASSES DE DIÂMETRO DAP (CM) DA ÁREA A (POVOAMENTO) E DA ÁREA B (FLORESTA)	67
FIGURA 7	- DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DAS ARAUCÁRIAS NA ÁREA A (PLANTADAS) E NA ÁREA B (FLORESTA).....	70
FIGURA 8	- DENDROGRAMA (CLUSTER) AGRUPANDO PARCELAS (0,25HA) PELO MÉTODO DE LIGAÇÃO WARD E A DISTÂNCIA EUCLIDIANA QUADRADA.....	83
FIGURA 9	- AGRUPAMENTO DAS 140 PARCELAS COM SIMILARIDADE NO VALOR DE COBERTURA.....	85
FIGURA 10	- MAPA TERRITORIAL DOS GRUPOS FLORÍSTICOS DETERMINADOS COM SEUS RESPECTIVOS CENTRÓIDES	92
FIGURA 11	- VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 1	96
FIGURA 12	- VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 2	97
FIGURA 13	- VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 3	98
FIGURA 14	- VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 4	99
FIGURA 15	- VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 5	101
FIGURA 16	- VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 6	102
FIGURA 17	- ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS ÁRVORES PARA OS GRUPOS FLORÍSTICOS DO POVOAMENTO E DA FLORESTA. A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE	110
FIGURA 18	- ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 1 (BLOCO 3). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE	112
FIGURA 19	- ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 2, (BLOCO 8). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE	113

FIGURA 20 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 3, (BLOCO 01). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE	116
FIGURA 21 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 6, (BLOCO 13). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE	117
FIGURA 22 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 4, (BLOCO 24). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE	119
FIGURA 23 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 5, (BLOCO 13). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE	120

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- LISTA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA ÁREA A (POVOAMENTO) E NA ÁREA B (FLORESTA).....	41
TABELA 2	- RESUMO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ÍNDICES ⁽¹⁾ DE DIVERSIDADE POR BLOCO (1 HA) DA ÁREA A (POVOAMENTO).....	45
TABELA 3	- ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO ÍNDICE DE SHANNON (H') PARA OS BLOCOS (B) E PARCELAS (P) DA ÁREA A (POVOAMENTO)	46
TABELA 4	- RESUMO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ÍNDICES ⁽¹⁾ DE DIVERSIDADE POR BLOCO (1 HA) DA ÁREA B (FLORESTA).....	48
TABELA 5	- ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO ÍNDICE DE SHANNON (H') PARA OS BLOCOS (B) E PARCELAS (P) DA ÁREA B (FLORESTA)	48
TABELA 6	- TESTE DE TUKEY PARA O ÍNDICE DE SHANNON (H') PARA OS BLOCOS DA ÁREA B (FLORESTA).....	49
TABELA 7	- FLORÍSTICA, ÍNDICES DE DIVERSIDADE E TESTE DE HUTCHESON PARA A ÁREA A (POVOAMENTO) E B (FLORESTA)	50
TABELA 8	- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ÁREA A (POVOAMENTO)	62
TABELA 9	- PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ÁREA B (FLORESTA).....	64
TABELA 10	- ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS DIÂMETROS (CM) DOS INDIVÍDUOS DA ÁREA A (POVOAMENTO) E B (FLORESTA)	68
TABELA 11	- RESULTADO DOS TESTES DE <i>KOLMOGOROV-SMIRNOV</i> DAS DISTRIBUIÇÕES DIAMÉTRICAS ENTRE OS 35 BLOCOS ESTUDADOS	69
TABELA 12	- ESTATÍSTICA DO TESTE DE SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES (ESPÉCIES) PARA A MATRIZ SECUNDÁRIA	87
TABELA 13	- ESTATÍSTICA DO TESTE DE SELEÇÃO DE VARIÁVEIS DISCRIMINANTES, EM ORDEM DE ENTRADA APÓS 12 <i>STEPS</i>	89
TABELA 14	- COEFICIENTES DA FUNÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO OBTIDOS PARA AS VARIÁVEIS SELECIONADAS POR GRUPO	89
TABELA 15	- AUTOVALORES E ESTATÍSTICA DO TESTE DE SELEÇÃO DAS FUNÇÕES DISCRIMINANTES.....	90
TABELA 16	- COEFICIENTES PADRONIZADOS DAS FUNÇÕES DISCRIMINANTES CANÔNICAS	91
TABELA 17	- CENTRÓIDE DAS FUNÇÕES DISCRIMINANTES CANÔNICAS AVALIADOS PARA OS CINCO GRUPOS FLORÍSTICOS	92
TABELA 18	- MATRIZES DE CLASSIFICAÇÃO PARA A ANÁLISE DISCRIMINANTE DE SEIS GRUPOS.....	93
TABELA 19	- RESULTADO DO AGRUPAMENTO DAS PARCELAS E AS PRINCIPAIS ESPÉCIES DISCRIMINANTES EM CADA GRUPO.....	95
TABELA 20	- BLOCOS E ESPÉCIES SELECIONADOS POR GRUPO FLORÍSTICO NAS ÁREAS DE PESQUISA A (POVOAMENTO) E B (FLORESTA)	109

SUMÁRIO

1 ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA	12
1.1 INTRODUÇÃO GERAL.....	12
1.2 OBJETIVOS.....	14
1.2.1 Objetivo geral.....	14
1.2.2 Objetivos específicos	14
1.3 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
1.3.1 Floresta Ombrófila Mista	15
1.3.2 Composição florística.....	17
1.3.2.1 Diversidade e equabilidade	17
1.3.2.2 Similaridade.....	19
1.3.3 Parâmetros fitossociológicos	20
1.3.3.1 Estrutura da comunidade	20
1.3.4 Análise multivariada.....	23
1.3.4.1 Análise de agrupamento e discriminante.....	24
1.3.5 Análise espacial	27
1.4 MATERIAIS.....	29
1.4.1 Descrição da área de estudo	29
1.4.2 Descrição das áreas de pesquisa e coleta de dados.....	30
2 COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE E SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE A VEGETAÇÃO ARBÓREA ESTABELECIDA SOB UM POVOAMENTO DE <i>Araucaria angustifolia</i> E UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO CENTRO-SUL DO PARANÁ	33
2.1 INTRODUÇÃO.....	35
2.2 METODOLOGIA	35
2.2.1 Composição e avaliação florística.....	36
2.2.1.1 Riqueza	36
2.2.1.2 Diversidade.....	36
2.2.1.3 Equabilidade.....	37
2.2.1.4 Similaridade.....	38
2.2.2 Avaliação estatística da diversidade	39
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
2.3.1 Composição florística.....	40
2.3.2 Diversidade florística.....	44
2.3.2.1 Diversidade florística da área A (povoamento).....	45
2.3.2.2 Diversidade florística da área B (floresta).....	47
2.3.2.3 Diversidade florística das áreas A e B.....	50
2.4 CONCLUSÕES.....	53

3 AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA HORIZONTAL E DIAMÉTRICA DA COMUNIDADE ARBÓREA SOB UM POVOAMENTO DE <i>Araucaria angustifolia</i> E UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO CENTRO-SUL DO PARANÁ.	55
3.1 INTRODUÇÃO	57
3.2 METODOLOGIA	58
3.2.1 Análise fitossociológica	58
3.2.2 Distribuição diamétrica.....	59
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
3.3.1 Estrutura horizontal	61
3.3.2 Distribuição diamétrica.....	67
3.4 CONCLUSÕES.....	71
4 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E DISCRIMINANTE PARA GRUPOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS ESTABELECIDAS EM UM POVOAMENTO DE <i>Araucaria angustifolia</i> E DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO CENTRO-SUL DO PARANÁ	72
4.1 INTRODUÇÃO	74
4.2 METODOLOGIA	75
4.2.1 Análise de agrupamento para determinação de grupos florísticos	75
4.2.2 Análise discriminante para distinção de espécies em cada grupo	77
4.2.2.1 Seleção das variáveis independentes	78
4.2.2.2 Determinação das funções discriminantes	79
4.2.2.3 Avaliação geral dos grupos	80
4.2.3 Fitossociologia dos grupos florísticos.....	82
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	83
4.3.1 Análise de agrupamento	83
4.3.2 Análise discriminante	84
4.3.3 Fitossociologia dos grupos florísticos.....	95
4.3.3.1 Associação com povoamento de <i>Araucaria angustifolia</i> I (grupo 1).....	95
4.3.3.2 Associação com povoamento de <i>Araucaria angustifolia</i> II (grupo 2).....	96
4.3.3.3 Associação <i>Nectandra grandiflora</i> (grupo 3)	98
4.3.3.4 Associação <i>Ocotea porosa</i> (grupo 4)	99
4.3.3.5 Associação <i>Ocotea odorifera</i> (grupo 5)	100
4.3.3.6 Associação <i>Matayba elaeagnoides</i> (grupo 6).....	101
4.4 CONCLUSÕES.....	103

5 ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DE ESPÉCIES E GRUPOS FLORÍSTICOS FORMADOS EM UM POVOAMENTO DE <i>Araucaria angustifolia</i> E UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO CENTRO-SUL DO PARANÁ	104
5.1 INTRODUÇÃO	106
5.2 METODOLOGIA	107
5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	108
5.3.1 Avaliação da distribuição espacial dos seis grupos florísticos	109
5.3.2 Avaliação da distribuição espacial das espécies da área A	111
5.3.3 Avaliação da distribuição espacial das espécies da área B	115
5.4 CONCLUSÕES	121
CONCLUSÕES GERAIS	122
RECOMENDAÇÕES	124
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
APÊNDICES	132

1 ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA

1.1 INTRODUÇÃO GERAL

A importância das florestas para qualquer nação é base para seu desenvolvimento, equilíbrio sócio-ambiental e perpetuação. Não muito diferente da história de outros países latinos, o Brasil, desenvolveu-se pelo desmatamento para colonização de terras, implantação da agricultura e pecuária. Este desenvolvimento, mais intenso nos Estados que margeiam o Atlântico, foi incontável ainda no século XX. Hoje, esses Estados, principalmente no sul e sudeste, encontram-se com raros fragmentos de vegetação, sendo os únicos laboratórios disponíveis para pesquisas.

Os estudos que objetivam a caracterização do ambiente florestal, mais ou menos alterados, necessitam da descrição local, florística e mensuração das espécies e de seus indivíduos. As interpretações e inferências sobre a diversidade de um ambiente são então concluídas mediante o processamento dos dados e extração dos resultados, servindo como base para o manejo e preservação de espécies florestais, conservação e recursos naturais.

Os índices florísticos são as ferramentas primárias para avaliação dos dados além de realmente descreverem o quão diverso um ambiente pode ser em comparação a outro. Através da fitossociologia pode ser avaliado o grau de desenvolvimento e a interação das espécies com o ambiente, as diferenças locais que ocorrem na vegetação, como resposta a diferenças do relevo, do solo e ainda do micro clima da região. Um ambiente mais favorável a uma espécie, fornece condições de dominância sobre outras, e em função das exigências ambientais, contribui para a diversidade.

Como muito bem aplicado, o termo “diversidade” em ecologia, traz a idéia de numerosos fatores ambientais interagindo com as espécies, ou que as espécies desenvolvem-se de acordo com o ambiente. Muitos fatores e muitas espécies podem ser investigados com técnicas estatísticas da análise multivariada. São hoje essenciais em diversas áreas do conhecimento para o agrupamento, classificação ou simplesmente a exploração dos dados.

A descrição da estrutura espacial das espécies em determinada área é um forte indicador das relações existentes entre os indivíduos. A análise de padrões

espaciais é uma maneira de estimar o efeito da competição entre árvores na dinâmica da floresta. Permite também conhecer melhor os processos espaciais relacionados com a reprodução, estabelecimento e crescimento das espécies a serem manejadas (CUNHA, 2003). Não obstante, as restrições do ambiente às espécies, podem descrever um padrão espacial capaz de inferir nas estratégias de dispersão, na independência ou grau de dependência entre duas espécies, e ainda, ajudar a compreender diferentes associações florísticas e formações florestais.

Nesta pesquisa pretende-se contribuir para o entendimento da diversidade das espécies arbóreas em uma Floresta Ombrófila Mista, bem como proceder comparações desta importante tipologia florestal do Sul do Brasil com vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* de 60 anos.

Desta forma, duas áreas de pesquisa foram avaliadas e comparadas pela florística, estrutura horizontal e distribuição diamétrica. Procurou-se ainda separar os experimentos em grupos arbóreos com maior ou menor grau de desenvolvimento e então, determinar associações florísticas, avaliar a estrutura espacial dos grupos e das principais espécies.

Para facilitar a compreensão e a discussão dos resultados, este trabalho foi estruturado em capítulos. No primeiro capítulo, faz-se uma abordagem geral da literatura pertinente, descreve-se a área de estudo e as áreas de pesquisa envolvidas.

No segundo capítulo consta a composição florística das duas áreas de pesquisa e compara as espécies em termos de diversidade, equabilidade e similaridade. O terceiro capítulo é um complemento do segundo que utiliza cálculos da fitossociologia, em que engloba estrutural horizontal da vegetação e a distribuição diamétrica.

O quarto capítulo refere-se à análise multivariada. Utiliza as técnicas de análise de agrupamento e discriminante para formação de grupos com valores de cobertura similar e indica as espécies que diferenciam tais grupos. Com a fitossociologia, define-se as associações florísticas pelas espécies mais importantes, bem como o grau de desenvolvimento.

O quinto e último capítulo aborda a análise da estrutura espacial realizada para os grupos e para algumas espécies mais importantes nas associações florísticas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar e comparar a florística e a estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista e de uma vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento com *Araucaria angustifolia* de 60 anos, em duas áreas de pesquisa localizadas na Floresta Nacional de Irati, estado do Paraná.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos em ambas as áreas foram:

- a) comparar e avaliar a diversidade e similaridade florística;
- b) comparar e avaliar a estrutura horizontal e diamétrica;
- c) agrupar parcelas com métodos de estatística multivariada, análise de agrupamento e discriminante, baseando-se no valor de cobertura das espécies, para formar e discriminar grupos florísticos;
- d) avaliar a estrutura espacial das araucárias e das principais espécies dos grupos florísticos com uso da função K de Ripley.

1.3 REVISÃO DE LITERATURA

O conhecimento da vegetação é necessário para inúmeras atividades de investigação e desenvolvimento, por sua importância no sistema ecológico: captadora e transformadora da energia solar, porta de entrada da energia e da matéria na cadeia trófica, armazenadora de energia, provedora de refúgio para a fauna, agente anti-erosivo do solo, agente regulador do clima local, agente redutor da contaminação atmosférica e do ruído, fonte de matéria prima para o homem, fonte de bem-estar espiritual e cultural por seu valor estético, recreativo e educativo (MATTEUCCI; COLMA, 1982).

A vegetação, por ser o componente do ecossistema, é usada com frequência para delimitar unidades ecológicas mais homogêneas. A esse respeito, os estudos

da vegetação concentram-se na classificação dos tipos fitossociológicos. Para tanto, utiliza-se a vegetação para identificar e definir os limites dos sistemas ecológicos ou de zonas uniformes de uma região. Serve assim, para o planejamento de atividades produtivas, para determinação de unidades ecológicas de interesse particular e para tomada de decisão sobre o uso dos resultados das pesquisas, a toda unidade homogênea e a todas as zonas características similares (LONGHI, 1997).

1.3.1 Floresta Ombrófila Mista

Na região Sul do Brasil é encontrada uma das mais importantes formações florestais – a Floresta Ombrófila Mista. Tal denominação foi inicialmente utilizada por Veloso e Góes Filho (1982) e posteriormente adaptada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (1992), na classificação fisionômico-ecológica da vegetação brasileira. A concepção de Floresta Ombrófila Mista procede da ocorrência da mistura de floras de diferentes origens, definindo padrões fitofisionômicos típicos, em zonas climáticas caracteristicamente pluviais. Esta tipologia vegetal também é conhecida como Floresta com Araucária ou Mata de Araucária e antes de ser adequadamente conhecida, foi drasticamente reduzida a inexpressivos 10% de sua dimensão original em fragmentos alterados ou descaracterizados (LEITE; KLEIN, 1990).

A composição florística deste tipo de vegetação, dominada por gêneros primitivos como *Drymis* e *Araucaria* (australásicos) e *Podocarpus* (afro-asiático), sugere, em face da altitude e da latitude do planalto meridional, uma ocupação recente a partir de refúgios altomontanos. Apresenta quatro formações distintas (VELOSO *et al.*, 1991): aluvial, em terraços antigos ao longo dos flúvios; submontana, de 50 até mais ou menos 400 m de altitude; montana, de 400 até mais ou menos 1000 m de altitude e altomontana situada a mais de 1000 m de altitude.

A intensa exploração da Floresta com Araucária resultou no primeiro ciclo econômico do Sul do Brasil, que reduziu drasticamente a área ocupada por este bioma. Nos estados da região Sul restam apenas de 1 a 2% das suas áreas originais e são de extrema importância ambiental e científica, pois representam os últimos remanescentes da biodiversidade desta unidade fitoecológica (ANSELMINI, 2005).

Hueck (1972), concluindo trabalhos em 1959, já citava as florestas de araucária como a mais importante para a economia florestal da região Sul do Brasil. Comprovado pelo fato de, em cerca de 1 milhão de m³ de madeiras exportadas anualmente pelo Brasil, 90% serem de *Araucaria angustifolia*, o pinheiro-do-Paraná.

A formação mais característica da Floresta Ombrófila Mista está localizada em altitudes de 800 m (clima mais frio da região com geadas noturnas mais freqüentes), caracterizando o nível montano (LEITE; KLEIN, 1990).

Klein¹ (1960, citado por Rivera, 2007), menciona que a vegetação da região da Araucária, não se constitui em uma formação homogênea e contínua. É formada por muitas associações e agrupamentos, que se encontram nos mais variados estágios de sucessão. Podem estabelecer-se as seguintes associações no Planalto Sul-Brasileiro: araucária e campo, araucária e associações pioneiras, araucária e *Ocotea pulchella* (canela-lajeana), araucária e *Ocotea porosa* (imbuia) e araucária e mata pluvial (Floresta Ombrófila Densa).

A região das araucárias se inicia no primeiro planalto, imediatamente a oeste da Serra do Mar, estendendo-se também pelos segundo e terceiro planaltos do estado do Paraná. Os capões dos Campos Gerais, dos campos de Guarapuava, de Palmas e de Laranjeiras do Sul são associações florísticas da araucária. Os campos cerrados do Paraná também se localizam na região das araucárias (MAACK, 1968).

Maack (1968) considerou como espécies importantes da Floresta Ombrófila Mista, *Ocotea porosa* (imbuia) e *Ilex paraguariensis* (erva-mate). Ainda, destacou as diversas espécies que se associam regularmente à araucária, como: canelas (dos gêneros *Nectandra* e *Ocotea*), leguminosas (dos gêneros *Dalbergia* e *Machaerium*), meliáceas, principalmente *Cedrela fissilis* (cedro), mirtáceas, *Campomanesia xanthocarpa*, *Podocarpus lambertii* (podocarpus ou pinheiro-bravo) e *Syagrus romanzoffiana* (jerivá).

Carvalho (1980) realizou levantamento florístico na região de Irati, estado do Paraná, encontrando 159 espécies, em um total de 50 famílias. Entre estas destacam-se Myrtaceae (24 spp.); Leguminosae (16 spp.); Asteraceae (13 spp.); Lauraceae (12 spp.); Solanaceae (8 spp.); Flacourtiaceae (6 spp.); Aquifoliaceae, Euphorbiaceae, Meliaceae e Rubiaceae (4 spp.).

¹ KLEIN, R. M. Aspecto dinâmico do pinheiro-brasileiro. **Sellowia**, Itajaí, v.12, n.12, p.17-48, 1960.

Galvão *et al.* (1989) encontraram na Floresta Nacional de Irati, em áreas de Floresta Ombrófila Mista 5 grupos com dominância de determinadas espécies: 1) *Acacia poliphylla* (monjoleiro) e *Nectandra megapotamica* (canela-imbuia), acompanhados de *Alsophila* sp. e *Nephelea* sp. (xaxim-com-espinho); 2) *Araucaria angustifolia* e *Diatenopteryx sorbifolia* (maria-preta), com sub-bosque bastante desenvolvido; 3) *Araucaria angustifolia*, *Nectandra lanceolata* (canela-branca), *Capsicodendron dinisii* (pimenteira), *Prunus brasiliensis* (pessegueiro-bravo) e *Podocarpus lambertii* (podocarpus); 4) *Araucaria angustifolia*, *Nectandra lanceolata* (canela-branca), *Ilex paraguariensis* (erva-mate), *Matayba elaeagnoides* (miguel-pintado) e *Siphoneugenia* sp. (cambuí); 5) *Alsophila* sp. e *Nephelea* sp. (xaxim-com-espinho) e *Nectandra lanceolata* (canela-branca).

1.3.2 Composição florística

1.3.2.1 Diversidade e equabilidade

Para Margalef (1989), pode servir de índice de diversidade qualquer função monótona que tenha um valor mínimo, quando todos os elementos pertencem a uma mesma classe – todos os indivíduos de uma mesma espécie – e um máximo, quando cada elemento pertence a uma classe distinta – cada indivíduo é de uma espécie distinta – e que, ainda, reúna certas condições como: ser pouco sensível à extensão de uma amostra e ser invariável a certo número de operações de seleção realizadas nas unidades de amostra. Destas operações podem consistir em uma extração ao acaso, mas também em seleção não tanto aleatória, como as representadas pelo uso de determinadas técnicas de amostragem e pela eleição de determinado grupo taxonômico.

As expressões para calcular um valor quantitativo da diversidade podem se aplicar a qualquer censo razoavelmente completo que se refiram às espécies que coexistem em um ecossistema. A diversidade é um interessante parâmetro do conjunto do ecossistema. Os dados acumulados permitem duas generalizações que podem ser definitivas: 1) a diversidade é baixa em comunidades transitórias, exploradas em baixas condições ambientais muito flutuantes; 2) os valores máximos raramente ultrapassam 5 *bits*, a diversidade é uma medida logarítmica que tem até

certo ponto um carácter assintótico, no que se refere a um índice pouco sensível no arranjo de valores que se aproximam ao seu limite superior (MARGALEF, 1989).

Longhi (1980) utilizou um dos índices de diversidade mais simples, o quociente de mistura de Jentsch para medir a intensidade de mistura de espécies e a heterogeneidade florística da floresta. Schaaf (2001), trabalhando na mesma área de estudo, e utilizando este mesmo índice em comparação ao índice de Odum, observou que este último possui maior sensibilidade em detectar o aumento proporcional do número de espécies, uma vez que a redução do valor do índice é diretamente proporcional ao logaritmo neperiano do número de indivíduos.

Outra medida simples baseada na relação quantitativa de espécies é o índice de Simpson (SHIMWELL, 1972), mede a probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso pertencerem à mesma espécie.

A expressão que oferece possibilidades mais vantajosas é a fórmula de Shannon (H'), usada da teoria da informação (1957). Esta expressão por seu carácter logaritmo se acomoda a distribuição habitual das numerosidades das espécies associadas, como o resultado prático de que qualquer série numerosa de diversidades calculadas sobre amostras distribuídas no espaço e no tempo em um ecossistema tem uma distribuição aproximadamente normal, no qual permite aplicar determinados métodos estatísticos (MARGALEF, 1989).

Para Pielou (1975), a diversidade de uma comunidade depende de dois fatores: o número de espécies e a igualdade com que os indivíduos estão distribuídos entre eles. Para descrever a diversidade da comunidade somente em termos do seu índice de diversidade, estes dois fatores se tornam confusos; uma comunidade com poucas espécies uniformemente distribuídas pode ter o mesmo índice de diversidade que aquelas com muitas espécies não uniformemente distribuídas.

Pielou (1975) comentou ser óbvio manter distinto estes dois ingredientes da diversidade, o número de espécies, s , e a igualdade. Baseado neste conceito e na fórmula do índice de Shannon (H'), esse autor apresentou todo o desenvolvimento e a lógica para obter a fórmula final utilizada no cálculo da igualdade ou equabilidade (J') de espécies.

1.3.2.2 Similaridade

A descrição da biosfera se fundamenta em comparar ecossistemas, avaliar as semelhanças ou divergências de suas partes homólogas e, sobre elas, construir uma classificação. Pode-se ter esta em dois níveis, de associação e de biocenose, respectivamente (MARGALEF, 1989).

O ponto de partida da composição de comunidades não perturbadas pode ser mensurado por vários índices de similaridade. O trabalho de Brookhaven (WOODWELL², 1967, *apud* WHITTAKER, 1982) sugere que o coeficiente de comunidade (BRAUN-BLANQUET, 1950, 1979; OOSTING, 1951; MATTEUCCI; COLMA, 1982), baseado na presença e ausência de espécies, deve ser preferível para expressar a similaridade em porcentagem e também a distância Euclidiana, que é baseada nos valores de importância das espécies, os quais são muito afetados pela irregularidade de populações instáveis.

De acordo com Margalef (1989), a forma mais geral de representação dos dados consiste em uma matriz em que se reúnem certo número de inventários. Cada linha representa uma espécie e cada coluna um inventário. Nas interseções, pode-se configurar um simples sinal de presença e ausência, ou também o resultado de um censo, expressando em forma aproximada – abundância ou cobertura expressa segundo uma escala convencional – ou ainda de uma forma mais exata, como valor representado pelo peso dos indivíduos presentes em uma amostra.

Os coeficientes de similaridade amplamente utilizados são de Sorensen e Jaccard onde duas áreas contém **a** e **b** espécies exclusivas, e **c** espécies em comum. Vários outros índices de similaridade entre duas listas de espécies têm sido propostos (DAGNELIE³, 1960, *apud* GREIG-SMITH, 1964) mas não tem sido tão utilizados.

Os índices de similaridade e diversidade são os temas mais freqüentemente abordados entre os ecologistas, porém há uma forte controvérsia a respeito de como mensurar corretamente estes índices. Entretanto, as medidas de diversidade resultantes de índices podem servir como indicadores de equilíbrio de sistemas

² WOODWELL, G. M. Radiation and the patterns of nature. **Science**. N.Y. 156: 461-470, 1967.

³ DAGNELIE, P. Contribution à l'étude des communautés végétales para l'analyse factorielle. **Bull. Serv. Carte phytogéogr. Sér. B**, 5, p.7-71 e 93-195, 1960.

ecológicos, funcionando como ferramenta para o manejo ambiental (MAGURRAM, 1988).

1.3.3 Parâmetros fitossociológicos

1.3.3.1 Estrutura da comunidade

De acordo com Braun-Blanquet (1979), o estudo estrutural se ocupa do agrupamento e da valorização sociológica das espécies dentro da comunidade e da distribuição das mesmas segundo as formas vitais. Quanto mais precisa e profunda for a compreensão conceitual e a diferenciação de um objeto do complexo estudo, mais claros aparecem os problemas que aguardam para a investigação. A clareza constantemente dos conceitos é uma condição imprescindível para o desenvolvimento de uma ciência, é condição prévia para o manejo teórico e experimental dos materiais e para a ordenação sistemática dos variados e complicados objetivos naturais.

Segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) a fitossociologia é um ramo da geobotânica que se ocupa do estudo da “composição, desenvolvimento, distribuição geográfica e relações meio ambientais das comunidades de plantas”. Os sinônimos europeus deste termo são: geobotânica sociológica, ciência da vegetação e sociologia de plantas. Os sinônimos anglo-americanos são: sinecologia e ecologia de comunidades.

Para Matteucci e Colma (1982), a vegetação, objeto de estudo da fitossociologia, se analisa em função de sua composição de atributos ou caracteres. Os atributos da vegetação são as distintas categorias de plantas que a constituem e as comunidades se diferenciam e caracterizam pela presença de determinadas categorias, a ausência de outras e pela quantidade ou abundância relativa de cada uma delas.

Freqüência

A freqüência é um atributo da probabilidade de encontrar um ou mais indivíduos em uma unidade amostral particular. Se expressa como porcentagem do

número de unidades amostrais em que os atributos aparecem em relação com o número total de unidades amostrais (OOSTING, 1951; LAMPRECHT, 1964; MATTEUCCI; COLMA, 1982).

Para Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) a frequência relativa é a proporção, expressa em porcentagem, entre a frequência absoluta de cada espécie e a frequência absoluta total (soma das frequências absolutas de todas as espécies) por unidade de área.

Densidade

A densidade é o número de indivíduos em uma área determinada e se estima a partir da contagem do número de indivíduos desta área (GREIG-SMITH, 1964; MATTEUCCI; COLMA, 1982).

Para Lamprecht (1964, 1990) e Longhi (1980), a densidade refere-se a abundância como número de árvores por espécies. Distinguem-se abundâncias absolutas (número de indivíduos por espécie) e relativas (participação percentual de cada espécie no total de árvores). Contudo, há uma tendência em se considerar a abundância mais como uma estimativa visual da densidade, sendo a densidade a contagem efetiva do número de indivíduos de uma espécie em determinada área (MARTINS, 1991).

Para Oosting (1951), a densidade consiste na abundância por unidade de área, a qual se refere ao número médio de indivíduos, por superfície tomada como amostra. Pressupondo-se que é uma expressão absoluta pode superestimar a importância da densidade na interpretação, a menos que se recorra ao valor médio. Nem todas as espécies com igual densidade possuem a mesma importância na comunidade, ou tem que estar distribuídas semelhantemente.

A determinação da abundância informa sobre o número de indivíduos; a determinação da densidade, referida a uma superfície determinada, deve indicar a distância média dos indivíduos de uma espécie (BRAUN-BLANQUET, 1979).

Dominância

A cobertura é definida por Greig-Smith (1964) como a proporção da área ocupada pela projeção perpendicular, sobre esta área, das partes aéreas dos indivíduos das espécies em consideração.

De acordo com Lamprecht (1990), a dominância é o grau de cobertura das espécies como expressão do espaço por elas requerido. Definem-se pelo somatório de todas as projeções horizontais da vegetação sobre o solo. Em virtude da complexa estrutura vertical das florestas tropicais, é extremamente difícil e dispendioso – se não impossível – determinar as projeções das copas. Por este motivo, ao invés destas, calculam-se em geral as áreas transversais individuais, iguais às áreas das bases dos troncos, e empregam-se as mesmas no lugar dos valores de dominância.

Valor de importância

Com o intuito de relacionar os parâmetros das análises fitossociológicas, Curtis e McIntosh⁴, (1951, citados por SCHAAF, 2001), propuseram um método, largamente utilizado, chamado de valor de importância, que consiste na soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância.

Segundo os autores, este valor revela a importância ecológica relativa de cada espécie em cada amostra, melhor que qualquer de seus componentes. O valor máximo do valor de importância é 300. O efeito de somar as três variáveis se traduz em um incremento das diferenças de uma espécie entre amostras cuja composição florística se assemelhe (MATTEUCCI; COLMA, 1982).

Valor de cobertura

Para Förster⁵ (1973, citado por LONGHI, 1997), o valor de importância é uma grandeza relativa e, por isso, deve ser tratado de forma breve. A importância

⁴ CURTS J. T., McINTOSH, R. P. An upland forest continuum in the pair-forest border region of Wisconsin. **Ecology**, v.32, n.3, p.476-496, 1951.

⁵ FÖRSTER, M. Strukturanalyse aines tropischen Regenwalds in kolumbien. **Allg. Forst.-u. J.-Stg.**, Wien, v.144, n.1, p.1-8, 1973.

que uma espécie adquire na floresta é caracterizada pelo número de árvores e suas dimensões, que determinam seu espaço na biocenose, não importando se as árvores aparecem isoladas ou em grupos. A frequência relativa, que entra no cálculo do valor de importância, terá uma influência mínima na hierarquia das espécies, na comunidade, quando as espécies estão uniformemente distribuídas. Por esta razão, o autor aconselha o uso do valor de cobertura (densidade + dominância relativa) para caracterizar as espécies.

O valor de cobertura permite representar numericamente a porcentagem aproximada da cobertura de cada espécie e de cada grupo de espécies nos distintos estratos de vegetação de uma comunidade, com isso se conhece melhor a importância sociológica das distintas espécies (BRAUN-BLANQUET, 1979).

1.3.4 Análise multivariada

A investigação científica é um processo de aprendizagem interativa. Objetivos pertencentes a um fenômeno físico ou social devem ser especificados, analisando os dados e então testados em conjuntos. Em troca, uma análise dos dados em conjunto por experimentação ou observação, normalmente sugerirá uma explicação modificada do fenômeno. Durante este processo interativo de aprendizagem, variáveis são freqüentemente adicionadas ou retiradas do estudo. Assim, a complexidade de muitos fenômenos requer uma investigação para a coleta de observações das diferentes variáveis. Devido ao uso simultâneo de muitas variáveis, este escopo metodológico é denominado de *análises multivariadas* (JOHNSON; WICHERN, 2002).

A estatística multivariada consiste em um conjunto de métodos estatísticos utilizados em situações nas quais inúmeras variáveis são medidas simultaneamente, em cada elemento amostral. Em geral, as variáveis são correlacionadas entre si e quanto maior o número de variáveis, mais complexa se torna a análise por métodos comuns de estatística univariada. Os usos de métodos multivariados têm sido aplicados em diferentes áreas, como: psicologia, ciências sociais, biologia, educação, geologia, química, física, engenharia, ergonomia etc. A aplicação destas técnicas em grande escala somente é possível graças ao avanço da tecnologia

computacional e ao grande número de *softwares* estatísticos com módulos de análise multivariada implementados (MINGOTI, 2005).

Basicamente, a estatística multivariada se divide em dois grupos: um primeiro, constituído pelas técnicas exploratórias de sintetização (ou simplificação) da estrutura de variabilidade dos dados, e um segundo, constituído pelas técnicas de inferência estatística. Fazem parte do primeiro grupo, métodos como a análise de componentes principais, análise fatorial, análise de correlações canônicas, análise de agrupamento, análise discriminante e análise de correspondência. Esses métodos têm um apelo prático muito interessante, pois, em geral, independem do conhecimento da forma matemática da distribuição de probabilidades geradora dos parâmetros. No segundo grupo, encontram-se os métodos de estimação de parâmetros, testes de hipóteses, análise de variância, de covariância e de regressão (MINGOTI, 2005).

1.3.4.1 Análise de agrupamento e discriminante

De uma forma geral, a análise de agrupamento ou análise de *cluster* tem como objetivo criar agrupamentos de objetos com características semelhantes com base em suas similaridades ou dissimilaridades. Já a análise discriminante pode indicar os objetos com maior poder de discriminação dos grupos em que eles se encontram, e ainda classificar novos objetos dentro dos grupos formados. Portanto, utilizadas em conjunto, estas duas técnicas, tornaram-se nas últimas décadas, importantes para o estudo da vegetação, para classificar e discriminar espécies de diferentes sucessões e fitofisionomias, estratificar a altura e volume de florestas ineqüiâneas, ou diferenciar grupos ecológicos.

Souza (1990), desenvolvendo estudos na Reserva Florestal de Linhares ao norte do estado do Espírito Santo, explorou as possibilidades e as potencialidades de utilização das técnicas de análise estatística multivariada: análise de agrupamento e análise discriminante, para fins de manejo de florestas. Utilizando parcelas de área fixa de 0,20 ha e pelo método de seis árvores, o autor realizou agrupamentos, segundo as variáveis de interesse, como: número de árvores, área basal por hectare, média aritmética dos diâmetros, volume comercial, altura comercial média, e a altura total média.

Após a definição das matrizes de dados feita na análise de agrupamento, com base nas medições das p variáveis $X (x_1, x_2, \dots, x_p)$, este mesmo autor empregou a análise discriminante, visando atingir os seguintes objetivos: a) testar a integridade dos g agrupamentos feitos com base nas séries de variáveis originais, ao nível de significância alfa de 0,01; b) selecionar entre as p variáveis, aquelas com poder real de discriminação; c) determinar o número de funções discriminantes necessário para descrever a série completa de pontos definidos pelos g agrupamentos; d) construir regras de alocação para identificar posteriores indivíduos como pertencentes a um dos g agrupamentos; e) estimar as probabilidades de classificação corretas; f) verificar a validade das classificações prévias; g) elaborar os mapas territoriais dos agrupamentos e extrair informações sobre os relacionamentos variáveis-agrupamentos.

Batista (1990), usando variáveis sociais e econômicas, estratificou a população, propriedades rurais do município de São Mateus do Sul, estado do Paraná, em grupos de indivíduos similares e construiu funções discriminantes que permitiram classificar novos indivíduos dentro destes grupos, a fim de estabelecer um programa de reocupação do solo minerado, das áreas recuperadas pela Petrobrás, as quais levaram em consideração o sistema agrícola e o estágio de desenvolvimento tecnológico de cada grupo.

Longhi (1997) utilizou as análises de agrupamento e discriminante em comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do Rio Passo Fundo, estado do Rio Grande do Sul, com finalidade de proporcionar subsídios em programas de recuperação e utilização racional da vegetação. Após a obtenção de seis grupos envolvendo 169 parcelas de 10 x 100 m, utilizando como variáveis 92 espécies e dados de valor de cobertura, o autor obteve sete espécies com real poder de discriminação entre os grupos. A análise de variância multivariada (MANOVA) permitiu comprovar estatisticamente que os seis grupos florísticos possuíam diferenças com significância alfa de 0,05.

Scheeren *et al.* (2000) obtiveram unidades amostrais similares, em razão dos fatores físicos e dos nutrientes do solo, das acículas e da serapilheira de um povoamento de *Araucaria angustifolia*, utilizando a análise de agrupamentos e discriminante. Isso foi realizado mediante a comparação sistemática de uma distância estatística e da obtenção de funções discriminantes que permitiram

classificar novas unidades amostrais nos grupos formados, para a Floresta Nacional de Canela, estado do Rio Grande do Sul.

Souza *et al.* (2003), em estudos na Mata da Silvicultura em Viçosa, estado de Minas Gerais, propuseram um método de estratificação vertical para floresta ineqüiâneas, utilizando análise de agrupamento e discriminante. Mais tarde este método foi aplicado por Souza, D. R. e Souza, A. L. (2004) em Paragominas, estado do Pará, para estratificação vertical da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme não explorada.

Santos *et al.* (2004) utilizaram as análises de componentes principais, de agrupamento e discriminante para distinguir grupos ecológicos de 37 espécies arbóreas, em área sem intervenção, obtidos em 10 anos de monitoramento do Ensaio de Produção Sustentável em Floresta Estacional Semidecidual Secundária de Transição, implantado em 1986, em Rio Vermelho e Serra Azul de Minas, estado de Minas Gerais.

Souza, A. L. e Souza, D. R. (2006) propuseram um método de estratificação em classes homogêneas de estoque volumétrico da Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme não explorada, empregando as técnicas de análise de agrupamento e discriminante.

Azevedo (2006), buscando conhecer a capacidade de recuperação de uma floresta submetida a diferentes intensidades de exploração em Vitória do Jari, Estado do Amapá, utilizou entre as análises da dinâmica da floresta, a análise de *cluster* para formar grupos, usando as espécies de maior ocorrência, e análise discriminante para acrescentar as espécies de menor ocorrência aos grupos existentes.

Rivera (2007) desenvolveu uma proposta para ordenamento do território da Reserva Florestal Embrapa/Epagri (RFEE) em Caçador, estado de Santa Catarina, utilizando a Avaliação Multicritério, a qual foi composta, dentre outras técnicas, pela análise multivariada (análise de agrupamento e discriminante). No estudo foram agrupadas 56 parcelas, em cinco grupos florísticos, sendo cinco variáveis (espécies) com capacidade de discriminar os grupos.

O uso da análise discriminante também pode ser encontrado em outras áreas, como por exemplo, do sensoriamento remoto, ressaltando a versatilidade deste método. Os autores Liesenberg *et al.* (2007) utilizaram a análise discriminante múltipla, visando discriminar cinco fitofisionomias do Cerrado brasileiro (Floresta

Estacional Semidecídua, Floresta Estacional Decídua, Floresta Pluvial, Savana Arborizada e Savana Parque) ao noroeste do estado de Minas Gerais, sendo considerado os valores de reflectância de sete bandas espectrais como variáveis discriminatórias.

1.3.5 Análise espacial

O padrão espacial de árvores é uma questão chave para estudos de ecologia florestal. O nível de organização espacial das árvores no ambiente depende de diversos processos ecológicos e características próprias de cada ambiente de modo que a melhor compreensão deste quadro fornece subsídios importantes para o conhecimento de formações florestais (CAPRETZ, 2004).

O conhecimento do padrão de distribuição espacial pode fornecer informações sobre a ecologia, subsidiar a definição de estratégias de manejo e/ou conservação, auxiliar em processos de amostragem ou simplesmente esclarecer a estrutura espacial de uma espécie. Entretanto, estas informações ainda são escassas para a maioria das espécies das florestas brasileiras (ANJOS, 1998).

Existem inúmeras metodologias citadas ou desenvolvidas para se fazer a análise de um padrão de distribuição espacial. A função K de Ripley (RIPLEY, 1977) é um método baseado em contagem e em distância, exigindo o conhecimento das coordenadas (x, y) de cada evento. As distâncias entre todos os pares de indivíduos na área de estudo são consideradas, sendo K, uma função de distribuição cumulativa das distâncias entre todos os indivíduos (PENTTINEN *et al.*, 1992).

Basicamente o procedimento consiste em um círculo de raio s centrado em cada árvore e onde o número de vizinhos presentes dentro da área deste círculo é contado (HAASE, 1995; ANJOS *et al.*, 1998; KUULUVAINEN; ROUVINEN, 2000). Variando o raio s é possível detectar o padrão espacial em diferentes escalas.

Segundo Mead⁶ (1974, citado por RIPLEY, 1977), uma das desvantagens dos métodos de avaliação espacial existentes é a inabilidade para testar de forma significativa interações em diferentes escalas simultaneamente.

⁶ MEAD, R. A test for spatial pattern at several scales using data from a grid of contiguous quadrats. *Biometrics*, 30, 295-307, 1974.

Métodos de distância para padrões pontuais usualmente começam pela estimativa de uma função não paramétrica. No caso da função K , as estimativas são comparadas visualmente com os valores esperados para um processo pontual de Poisson (CUNHA, 2003).

Em processos espaciais de Completa Aleatoriedade Espacial (CAE), caso univariado, $K(s)$ é igual a área do círculo de raio s : $\hat{K}(s) = \pi \cdot s^2$

A análise da função é feita graficamente onde $K(s)$ está no eixo das ordenadas e as distâncias $s(m)$ no eixo das abscissas. Para facilitar a visualização dos desvios em relação à hipótese nula, é freqüentemente utilizada a transformação da função $K(s)$ para $L(s)$: $\hat{L}(s) = \sqrt{\hat{K}(s)} / (\pi - s)$ (BATISTA; MAGUIRE, 1998; ANJOS *et al.*, 2004; PEREIRA, 2006).

Deste modo, em um gráfico, picos positivos indicam padrão de agrupamento e picos negativos indicam padrão de regularidade ou uniformidade. Para avaliar a significância, envelopes de confiança ou envelopes de simulação são construídos através de simulações Monte Carlo de m processos aleatórios com n eventos (CUNHA, 2003).

Se o resultado das simulações dos processos aleatórios não permanecerem dentro do envelope de confiança, rejeita-se a hipótese de nulidade, onde o padrão de distribuição espacial é completamente aleatório.

A metodologia para construção de envelopes de confiança pode ser consultada em CUNHA (2003).

A hipótese de Completa Independência Espacial (CIE) pode ser utilizada para avaliação de dois processos. Nesse caso, a função bivariada ou “cruzada” investiga a relação espacial entre dois grupos de árvores. Este teste avalia a independência entre grupos gerados por diferentes processos. Envelopes de confiança são gerados e sua interpretação é análoga à função univariada. Valores positivos da função indicam tendências em direção à agregação ou associação, e valores negativos remetem-se à regularidade ou repulsão. Dentro dos envelopes de confiança aceita-se a hipótese nula de CIE (BAROT ⁷ *et al.*, 1999, *apud* CAPRETZ, 2004).

⁷ BAROT, S., GIGNOUX, J., MENAUT, J. Demography of a savanna palm tree: predictions from comprehensive spatial pattern analyses. **Ecology**, v.80, p.1987-2005, 1999.

A formulação da função bivariada, bem como discussões sobre o efeito de borda em análises espaciais pode ser consultada em Ripley (1977), Cunha (2003) e Capretz (2004).

1.4 MATERIAIS

1.4.1 Descrição da área de estudo

Este estudo foi realizado na Floresta Nacional de Irati (FLONA de Irati), na região Centro-Sul do estado do Paraná, distante 150 km de Curitiba.

A FLONA de Irati foi criada em 1942, e se constitui em uma Unidade de Conservação administrada pelo IBAMA. Possui uma área total de 3.495 hectares, sendo 57,6% ocupada por florestas com predominância de Araucária e 37,5% por plantios estabelecidos entre as décadas de 1940 a 1960 com, *Pinus elliottii* (658,04 ha), *Araucaria angustifolia* (417,94 ha), *Pinus taeda* (96,68 ha), dentre outras (DISPERATI, 1986).

O clima da região, baseando-se na classificação de Köppen, é do tipo *Cfb* - Subtropical Úmido Mesotérmico, caracterizado por verões frescos, geadas severas e freqüentes e sem estação seca.

Entre as décadas de 1940 e 1950 foi realizado corte raso em parte da Floresta Ombrófila Mista originalmente existente, sendo então, realizados plantios com *Araucaria angustifolia*. Ao longo do tempo os talhões foram desbastados e após deixados sem mais intervenções. A redução da densidade possibilitou o estabelecimento da vegetação natural, apresentando atualmente, um aspecto natural a esses talhões, devido a presença de indivíduos de porte arbóreo.

Antes da criação da FLONA, a outra parte da Floresta Ombrófila Mista existente sofreu exploração seletiva, mas desde então foi conservada e protegida. Em decorrência disso, pode ser classificada como uma vegetação primária alterada, ou uma secundária em estágio avançado.

1.4.2 Descrição das áreas de pesquisa e coleta de dados

Os dados utilizados nesta pesquisa são oriundos de duas áreas de pesquisa (experimentos A e B) instaladas na FLONA de Irati (Figura 1).

A área A foi instalada em um povoamento com *Araucaria angustifolia*, entre dezembro de 2004 e janeiro de 2005, denominada de “povoamento”, e a área B foi instalada em uma Floresta Ombrófila Mista, entre dezembro de 2001 e janeiro de 2002, denominada de “floresta”. Estes experimentos estão localizados próximos (cerca de 1000 metros), com finalidade de incluí-los em um mesmo microlima, visando minimizar as variações ambientais e facilitando estudos comparativos da dinâmica florestal entre as duas populações.

Os solos onde se encontram as áreas de pesquisa estão classificados como LATOSSOLOS VERMELHOS Distrófico, que ocupam a porção oeste da Unidade de Conservação, no sentido norte-sul, com 2.345,05 ha, o que representa 64,81% da área da FLONA (MAZZA, 2006).

A área A possui um total de 10 ha e está entre dois talhões de araucária, onde os plantios foram realizados em 1943 e 1947. Estes plantios foram conduzidos após corte raso da Floresta Ombrófila Mista existente na área. O terreno foi então preparado, seguindo-se o plantio das mudas, realizando-se capinas por um período de cerca de 10 anos. Ao longo dos anos foram aplicados desbastes e atualmente remanescem cerca de 300 indivíduos por hectare.

Na área B, as parcelas foram instaladas em uma área contínua de 25 ha e remedidas em 2004-2005 juntamente com a instalação e primeira medição da área A. Os dados advindos da medição/remedição de 2004-2005 foram empregados nesta pesquisa.

O procedimento metodológico para instalação das parcelas permanentes foi igual para as duas áreas de pesquisa. Primeiramente foram delimitados blocos contínuos de um hectare (100 m x 100 m) com auxílio de um teodolito. Posteriormente, os blocos foram divididos em 4 parcelas de 0,25 ha (50 m x 50 m) e, para facilitar a numeração e mapeamento das árvores, estas parcelas também foram divididas em 5 faixas de controle de 10 m x 50 m (Figura 2).

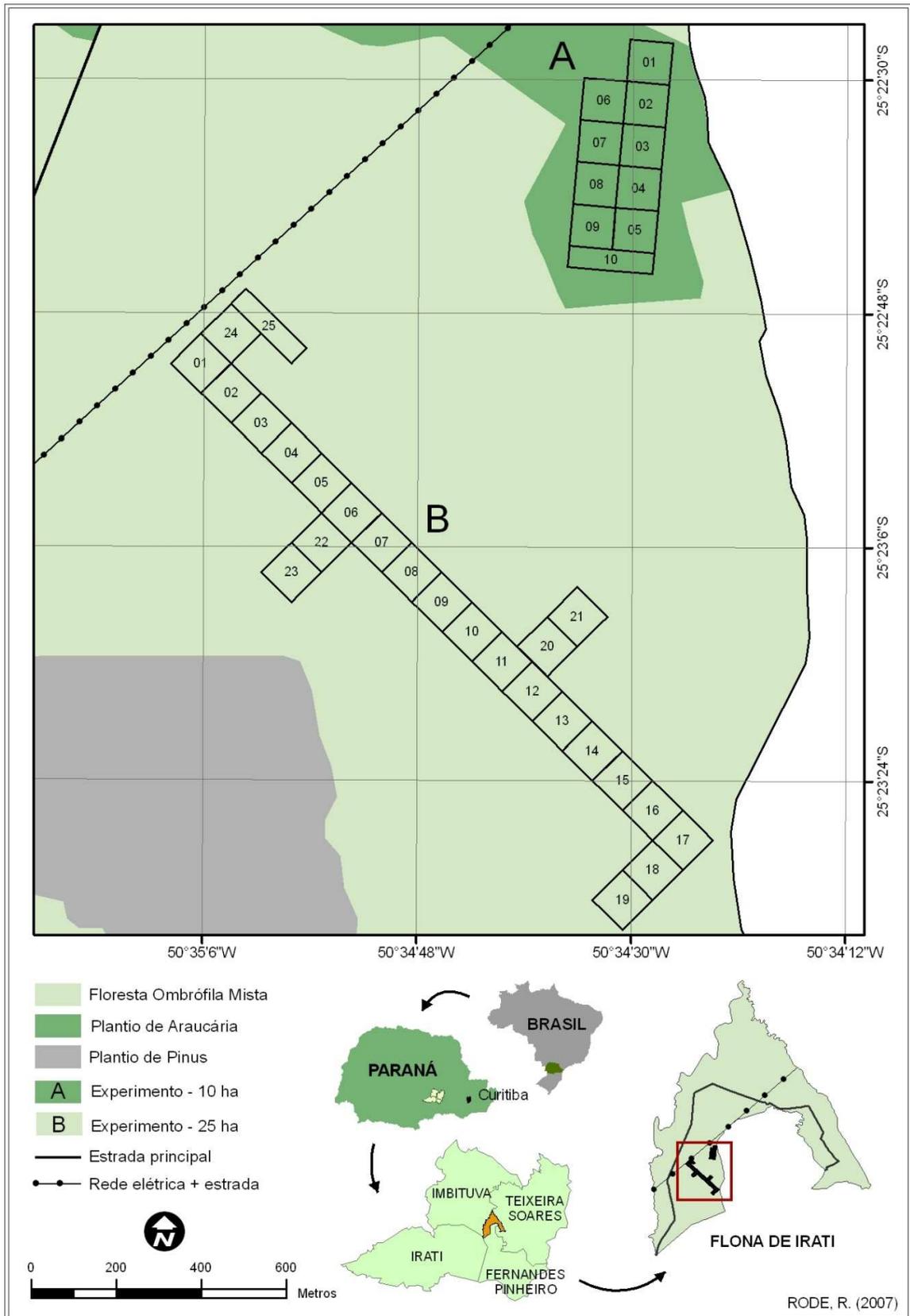


FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS NA FLONA DE IRATI, ESTADO DO PARANÁ

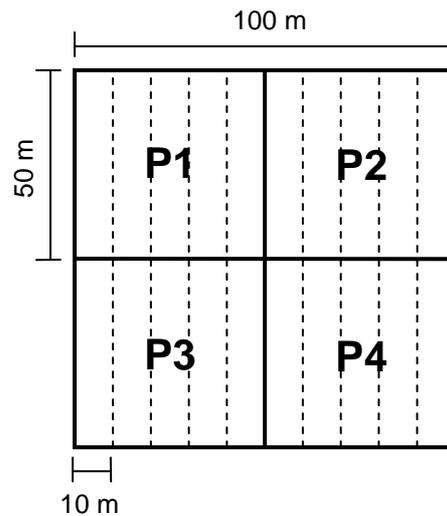


FIGURA 2 - ESQUEMA DE UM BLOCO (1 ha) COM DIVISÕES EM PARCELAS (0,25 ha) E FAIXAS (0,05 ha)

Para materializar os blocos e as parcelas, foram utilizados piquetes de concreto nos vértices e piquetes de madeira nas faixas de 10 m. Todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) acima de 10 cm foram medidos, numerados e posicionados espacialmente em um sistema cartesiano (x, y).

As espécies foram identificadas em campo, a partir de suas características dendrológicas. Para as não identificadas, fez-se necessário a coleta de material botânico. Os exemplares coletados se encontram armazenados no herbário do curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Centro-Oeste, PR (UNICENTRO). A identificação botânica seguiu o Sistema de Classificação APG II (*Angiosperm Phylogeny Group*).

2 COMPARAÇÃO DA DIVERSIDADE E SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE A VEGETAÇÃO ARBÓREA ESTABELECIDADA SOB UM POVOAMENTO DE *Araucaria angustifolia* E UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO CENTRO-SUL DO PARANÁ

RESUMO

Foram comparadas a diversidade e a similaridade florística da comunidade arbórea estabelecida sob um povoamento de araucária (área de pesquisa A) com 60 anos de idade e uma Floresta Ombrófila Mista (área de pesquisa B), localizados na Floresta Nacional de Irati, no Centro-Sul do Paraná. As áreas A e B possuem respectivamente, 10 e 25 ha. Ambas são permanentes e foram estruturadas por blocos contínuos de 1 ha (100 m x 100 m), instalados com teodolito e divididos em 4 parcelas de 0,25 ha (50 m x 50 m), que ainda foram subdivididas em 5 faixas de controle (10 m x 50 m). Todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) acima de 10 cm foram identificados, numerados e posicionados espacialmente em um sistema cartesiano (x, y). Na área B foram encontradas 29 espécies, 13 gêneros e 9 famílias a mais que a área A. *Ilex paraguariensis*, *Ocotea odorifera* e *Araucaria angustifolia* são as espécies de maior ocorrência na área B, enquanto que *Myrsine umbellata*, *Psychotria vellosiana* e *Casearia sylvestris* são as mais freqüentes na área A. Os índices de Shannon calculados para os 10 blocos do povoamento de araucária foram estatisticamente iguais, e para os 25 blocos da floresta, as diferenças foram significativas, testados por análise de variância. A análise de agrupamento para os 35 blocos estudados formou 4 grupos similares pelo coeficiente de Jaccard, sendo: 1º) formado apenas por blocos do povoamento (20%), 2º) por blocos similares entre povoamento e floresta (28,6%), 3º) somente blocos da floresta (48,6%), e 4º) apenas um bloco pertencente a floresta (2,8%). A similaridade total entre as áreas de pesquisa pelo coeficiente de Jaccard foi de 50%, que se deve a presença de 63 espécies comuns. Pelo teste de Hutcheson, observou-se diferença estatística entre o índice de Shannon do povoamento ($H' = 3,17$) e da floresta ($H' = 3,55$).

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*. Floresta com araucária. Povoamento com araucária. Diversidade florística. Similaridade florística.

ABSTRACT

The floristic diversity and similarity of the arboreal community under an *Araucaria angustifolia* stand (research area A) and a Mixed Rain Forest (research area B) located in the *National Forest of Irati*, Paraná State – Brazil, were compared. The areas A and B have respectively 10 and 25 ha. Both are permanent and structured to continuous blocks of 1 ha (100 x 100 m), divided in 4 plots of 0.25 ha (50 x 50 m), and each plot with 5 control zone (10 x 50m). All of the individuals with diameter (DBH) above 10 cm, were identified, numbered and positioned spatially in a Cartesian system (x, y). The area B presented 29 species, 13 genera and 9 families more than area A. *Ilex paraguariensis*, *Ocotea odorifera* and *Araucaria angustifolia* are the species of larger occurrence in the area B, while in the area A presented *Myrsine umbellata*, *Psychotria vellosiana* and *Casearia sylvestris*. The Shannon's indices calculated for the 10 blocks in the "araucaria" planting were statistically equals, and for the 25 blocks in the forest, the differences was significant, tested by variance analysis. The cluster analysis for the 35 studied blocks, formed 4 similar groups using Jaccard's coefficient, being: 1st) formed only by blocks of stand (20%); 2nd) blocks similar between stand and forest areas (28.6%); 3rd) only blocks of the forest (48.6%); and 4th) belonging only a block of forest (2.8%). The total similarity between the research areas for Jaccard's coefficient was 50%. Such similarity is due the presence of 63 species in common. For the Hutcheson test it was observed statistical difference among the Shannon's indice of stand ($H'=3.17$) and of forest ($H'=3.55$).

Key words: *Araucaria angustifolia*. *Araucária* forest. *Araucária* stand. Floristic diversity. Floristic similarity.

2.1 INTRODUÇÃO

A complexidade florística de uma floresta pode ser expressa por meio de sua diversidade. Um dos conceitos mais elementares de diversidade é citado por Kimmins (1987), o qual descreveu que "a diversidade refere-se ao número de espécies diferentes que ocorrem na comunidade". Contudo, para o mesmo autor, a diversidade expressa em termos de uma lista de espécies não fornece um quadro adequado da comunidade, porque a abundância e a importância relativa das espécies podem variar.

Para Hulbert (1971) e Odum (1983), o conceito de diversidade de espécies possui dois componentes: a *riqueza*, também chamada de densidade de espécies, baseada no número total de espécies presentes, e a uniformidade, baseada na abundância relativa (ou em outra medida de 'importância') de espécies e no grau de sua dominância, ou falta desta.

Segundo Peet (1974), alguns índices têm sido empregados como medida da riqueza das espécies, independente do tamanho da amostra. Tais índices pressupõem uma relação funcional particular entre o número de espécies (S) observado e o tamanho da amostra (N) e, deste modo, o valor dos índices muda de uma comunidade para outra, contudo a relação não.

As medidas de diversidade resultantes de índices podem servir como indicadores do equilíbrio de ecossistemas ecológicos, funcionando como ferramenta para o manejo ambiental (MAGURRAN, 1988).

Com o propósito de avaliar a capacidade natural de recuperação da vegetação em ambientes alterados, o presente estudo teve como objetivo caracterizar e comparar a diversidade florística de uma vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento com araucária, e uma Floresta Ombrófila Mista na região Centro-Sul do estado do Paraná.

2.2 METODOLOGIA

A descrição da área de estudo e das áreas de pesquisa foram detalhadas no Capítulo 1 (Figuras 1 e 2) quanto à materialização e medições executadas.

2.2.1 Composição e avaliação florística

No presente estudo, utilizou-se o índice de riqueza de espécies de Odum, os índices de heterogeneidade de Simpson e Shannon, o índice de equabilidade de Pielou e o índice de similaridade de Jaccard.

Estes índices foram calculados com auxílio do suplemento FlorExel versão 3.1.2 (ARCE, 2007), computadorizado para Microsoft Excel[®].

2.2.1.1 Riqueza

Índice de Odum⁸ (1960): é uma variação do quociente de mistura de Jentsch (*QM*), para medir a intensidade de mistura de espécies. Quanto maior o seu valor maior será a diversidade.

$$d1 = \frac{S}{\ln N}$$

em que:

d1 = índice de Odum

S = número de espécies

N = número total de indivíduos

ln = logaritmo na base natural

2.2.1.2 Diversidade

Índice de Simpson⁹ (1949): mede a probabilidade de dois indivíduos selecionados ao acaso pertencerem à mesma espécie. Quanto maior o valor calculado menor será a diversidade.

$$S' = \sum \frac{ni \times (ni - 1)}{N \times (N - 1)}$$

⁸ ODUM, H.T.; CANTLON, J.E.; KORNICKER, L.S. Na organization hierarchy postulate for the interpretation of species-individual distributions, species entropy, ecosystem evolution, and the meaning of a species-variety index. **Ecology**, v.41, 395-399, 1960.

⁹ SIMPSON, E.H. Measurements of diversity. **Nature**, v.163, 688, 1949.

em que:

S' = índice de Simpson

ni = número de indivíduos da espécie *i*

N = número total de indivíduos

Índice de Shannon¹⁰ (1949): originado da teoria da informação, fornece idéia do grau de incerteza em prever qual espécie da população um indivíduo pertence, se retirado aleatoriamente (LAMPRECHT, 1990). Quanto mais espécies existirem e mais homogênea for sua distribuição, maior será a diversidade, e, portanto, maior o valor do índice.

$$H' = -\sum \frac{ni}{N} \times \ln \frac{ni}{N}$$

em que:

H' = índice de Shannon

ni = número de indivíduos da espécie *i*

N = número total de indivíduos

ln = logaritmo na base natural

2.2.1.3 Equabilidade

Índice de Pielou¹¹ (1966): índice de equabilidade ou uniformidade, em que a uniformidade refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies. Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) e 1 (uniformidade máxima).

$$J' = \frac{H'}{\ln S}$$

em que:

J' = índice de Pielou

H' = índice de Shannon

S = número de espécies

ln = logaritmo na base natural

¹⁰ SHANNON, C.E.; WEAVER, W. The mathematical theory of communication. **Urbana**, Illinois: Univ. Illinois Press, 1949.

¹¹ PIELOU, E.C. Species-diversity and pattern-diversity in the study of the ecological succession. **Journal of Theoretical Biology**, v.10 (2), 370-383, 1966.

2.2.1.4 Similaridade

Coeficiente de Jaccard¹² (1908): é uma medida de correlação que varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1 maior será a similaridade florística entre duas amostras ou comunidades.

$$C_j' = \frac{c}{a + b - c}$$

em que:

C_j' = coeficiente de Jaccard

a = número de espécies da amostra a

b = número de espécies da amostra b

c = número de espécies comuns as amostras a e b

Para agrupar blocos com similaridades florística mais próximas, independentemente das áreas de pesquisa, utilizou-se a análise de agrupamento a partir de uma matriz de similaridade (35 x 35), com valores de coeficiente de Jaccard, definida como:

$$A_{(B \times B)} = \begin{bmatrix} 1 & c_{j_{12}} & c_{j_{13}} & \cdots & c_{j_{135}} \\ c_{j_{21}} & 1 & c_{j_{23}} & \cdots & c_{j_{235}} \\ c_{j_{31}} & c_{j_{32}} & 1 & \cdots & c_{j_{335}} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{j_{351}} & c_{j_{352}} & c_{j_{353}} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

em que:

B = blocos de 1 hectare.

$c_{j_{ij}}$ = coeficiente de Jaccard entre o i -ésimo e j -ésimo bloco.

O método de agrupamento Ward foi empregado e como métrica de ligação a distância euclidiana quadrada.

Segundo Matteucci e Colma (1982), nos estudos da vegetação, os indivíduos (objetos) a classificar podem ser amostras de vegetação ou atributos (espécies, formas de vida etc.).

¹² JACCARD, P. Nouvelles recherches sur la distribution florale. **Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.**, v. 44, 223-270, 1908.

2.2.2 Avaliação estatística da diversidade

Utilizando-se os valores do índice de Shannon calculados para as áreas A e B, foi aplicado o teste de Hutcheson¹³ (1970, citado por MAGURRAN, 1988), o qual fornece um método para calcular o teste “t” para duas amostras ou comunidades, a fim de detectar estatisticamente diferenças significativas entre elas.

Este teste é útil quando H' possui valores muito próximos, e que dificulta a comparação da diversidade entre duas comunidades.

Para o cálculo de “t” é utilizada a seguinte fórmula:

$$t_{calc.} = \frac{H'_1 - H'_2}{\sqrt{\sigma H'_1 + \sigma H'_2}}$$

A variância de H' é calculada com:

$$\sigma H' = \frac{\sum \left(\frac{ni}{N} \right) \left[\ln \left(\frac{ni}{N} \right) \right]^2 - \left[\sum \left(\frac{ni}{N} \right) \left[\ln \left(\frac{ni}{N} \right) \right] \right]^2}{N} + \frac{S - 1}{2N^2}$$

Para encontrar os graus de liberdade (GL), utiliza-se a seguinte expressão:

$$GL = \frac{(\sigma H'_1 + \sigma H'_2)^2}{\frac{(\sigma H'_1)^2}{N_1} + \frac{(\sigma H'_2)^2}{N_2}}$$

em que:

H'₁ = índice de Shannon da área A

H'₂ = índice de Shannon da área B

ni = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos

ln = logaritmo na base natural

σH' = Variância de H'

¹³ HUTCHESON, K. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. **Journal of Theoretical Biology**. v. 29, p.151-154, Oct. 1970.

Assim, obtêm-se o valor tabelado de $t_{(\alpha; GL)}$ para comparar com t_{calc} . Neste estudo foi utilizado um nível de significância alfa de 0,001.

As áreas de pesquisa também foram avaliadas, comparando os índices de Shannon entre os blocos. Neste caso, o teste de Hutcheson não pode ser aplicado, pois este compara apenas dois valores de H' .

É possível aplicar uma análise de variância (ANOVA), quando se deseja a comparação entre vários valores de H' , e então verificar, com um teste de médias, quais valores diferem significativamente entre si. Pode-se aplicar ANOVA neste caso, pois TAYLOR¹⁴ *et al.* (1976, citado por MAGURRAN, 1988) demonstrou que os valores de H' possuem distribuição normal entre várias comunidades.

Foi aplicada a análise de variância com delineamento em blocos ao acaso, utilizando valores de H' calculados por parcelas, e, assim, obtendo-se 4 repetições (parcelas) para cada tratamento (bloco). O teste de Tukey foi utilizado para comparar as médias dos tratamentos, quando o teste F foi significativo (p -nível < 0,05).

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Composição florística

Nas áreas de pesquisa foram numerados e catalogados 21806 indivíduos, distribuídos em 46 famílias, 78 gêneros e 124 espécies. Do total 25 não foram identificadas (N.I.), 6 foram identificadas em nível de família e 51 em nível de gênero (Tabela 1).

Nos 10 blocos da área A foram encontrados 7796 indivíduos (779,6 ind./ha) em 59 gêneros e 79 espécies, das quais quatro identificadas até gênero. As não identificadas somaram 14 árvores. As famílias totalizaram 35, sendo Asteraceae com maior diversidade (5 gêneros e 9 espécies), seguida por Lauraceae (3 gêneros e 9 espécies) e Myrtaceae (5 gêneros e 6 espécies).

¹⁴ TAYLOR, L. R., KEMPTON, R. A., WOIWOD, I. P. Diversity statistics and the loseries model. *Journal of Animal Ecology*. 45, p.255-271, 1976.

TABELA 1 - LISTA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA ÁREA A (POVOAMENTO) E NA ÁREA B (FLORESTA)

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	continua	
		A	B
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	•	•
Annonaceae	<i>Rollinia rugulosa</i> Schlecht.		•
	<i>Rollinia sylvatica</i> (St. Hil.) Mart.	•	•
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	•	•
	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	•	•
	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	•	•
	<i>Ilex theezans</i> Mart.		•
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin	•	•
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	•	•
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	•	•
Asteraceae	<i>Baccharis oreophila</i> Malme	•	
	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	•	•
	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusen ex Malme	•	•
	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	•	
	<i>Piptocarpha tomentosa</i> Baker	•	•
	<i>Sessea regnellii</i> Taub.	•	
	<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H. Rob.	•	•
	<i>Vernonanthura petiolaris</i> (DC.) H. Rob.	•	•
	<i>Vernonanthura</i> sp.	•	
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	•	•
Canelaceae	<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni	•	•
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	•	
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	•	•
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolium</i> Mart.		•
	<i>Maytenus grandiflora</i> Reissek		•
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Persoon	•	•
Cunoniaceae	<i>Lamanonia speciosa</i> (Cambess.) L.B. Sm.		•
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.		•
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.		•
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	•	
	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	•	•
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	•	•
Fabaceae - Caesalpinioideae	<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	•	•
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms		•
Fabaceae - Faboideae	<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	•	•
	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	•	•
Fabaceae - Mimosoideae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	•	•
	<i>Inga virescens</i> Bent.	•	•
	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.		•
	<i>Parapiptadenia Rigida</i> (Benth.) Brenan	•	•
Lamiaceae	<i>Aegiphyla sellowiana</i> Cham.	•	•
	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke		•
Lauraceae	<i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.		•
	<i>Cinnamomum sellowianum</i> (Nees & C. Martius ex Nees) Kosterm.	•	•

TABELA 1 - LISTA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA ÁREA A (POVOAMENTO) E NA ÁREA B (FLORESTA)

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	continuação	
		A	B
	<i>Cinnamomum vesiculosum</i> (Nees). Kosterm		•
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez		•
	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees & C. Mart. Ex Nees	•	•
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	•	
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	•	•
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez		•
	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	•	•
	<i>Ocotea indecora</i> Schott ex Meissner	•	•
	<i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer	•	•
	<i>Ocotea porosa</i> (Nees & C. Mart.) Barroso	•	•
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	•	•
	<i>Persea pyrifolia</i> Nees		•
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.		•
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.		•
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	•	•
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	•	•
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	•	•
	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	•	•
Moraceae	<i>Ficus dendrocida</i> Kunth		•
	<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Mart.	•	•
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.)		•
	<i>Myrsine ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez		•
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	•	•
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg		•
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	•	•
	<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	•	
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.		•
	<i>Eugenia pluriflora</i> Dc		•
	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.		•
	<i>Eugenia uniflora</i> L.		•
	<i>Mosiera prismatica</i> (D. Legrand) Landrum		•
	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel		•
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	•	•
	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		•
	<i>Myrcia hatschbachii</i> Legr.	•	•
	<i>Myrcia hebepetala</i> DC.		•
	<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willdenow) Berg	•	•
	<i>Myrciaria trunciflora</i> Berg		•
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	•	
	<i>Psidium</i> sp.		•
Picramniaceae	<i>Picramnia parvifolia</i> Engler ex. Chart.		•
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.		•
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch		•
Quillajaceae	<i>Quillaja brasiliensis</i> (A. St.-Hil. & Tul.) Mart.	•	•
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	•	
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	•	
	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltld.) Dietrich	•	•
Rubiaceae	<i>Coussarea contracta</i> (Walpert) Müll. Arg.		•
	<i>Psychotria longipes</i> Müll. Arg.	•	

TABELA 1 - LISTA DAS ESPÉCIES ENCONTRADAS NA ÁREA A (POVOAMENTO) E NA ÁREA B (FLORESTA)

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	conclusão	
		A	B
	<i>Psychotria</i> sp.	•	
	<i>Psychotria vellosiana</i> Berg.	•	•
	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.		•
	<i>Rudgea</i> sp.	•	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S. Cowan) P.G. Waterman	•	•
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		•
Salicaceae	<i>Banara tomentosa</i> Clos	•	•
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	•	•
	<i>Casearia gossypiosperma</i> Brigue		•
	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	•	•
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	•	•
	<i>Casearia</i> sp.		•
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	•	•
	<i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer	•	•
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	•	•
	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.		•
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	•	•
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	•	•
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	•	•
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cf marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.		•
	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichl.) Engl.		•
	<i>Chrysophyllum</i> sp.	•	
Simaroubaceae	<i>Aeschrion crenata</i> Vell.	•	•
Solanaceae	<i>Solanum bullatum</i> Vell.		•
	<i>Solanum reitzii</i> Smith & Downs	•	
	<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal in D.C.	•	•
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.		•
Symplocaceae	<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand	•	•
	<i>Symplocos tetrandra</i> Mart.	•	•
Theaceae	<i>Gordonia fruticosa</i> (Schrad.) H. Keng	•	•
Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers		•

• indica a ocorrência da espécie na área de pesquisa

Quanto à regeneração de *Araucaria angustifolia*, foram encontradas 119 brotações (cepas dos desbastes) e 81 árvores de regeneração por semente. As araucárias plantadas somam 2979 indivíduos, ou 298 indivíduos/ha, que representam 38% dos indivíduos desta área.

Foram encontrados nos 25 blocos da área B, 14010 indivíduos (560,4 ind./ha) de 72 gêneros e 108 espécies. As não identificadas somaram 17 indivíduos, sendo que em 6 foram identificadas apenas até famílias. Das 44 famílias encontradas, Myrtaceae apresentou maior diversidade (7 gêneros e 15 espécies), seguida por Lauraceae (5 gêneros e 13 espécies) e Asteraceae (3 gêneros e 5

espécies). Foram contadas 1052 árvores de *A. angustifolia*, que representam 7,5% do total de indivíduos desta área.

As espécies que mais ocorreram na área B foram *Ilex paraguariensis* (ervamate), *Ocotea odorifera* (sassafrás) e *Araucaria angustifolia* (araucária) que apresentaram em média 55, 52 e 42 indivíduos/ha, respectivamente.

Na área A, destacam-se *Myrsine umbellata* (capororocão), *Psychotria vellosiana* (jasmim), *Casearia sylvestris* (guaçatunga-preta) e *Cabralea canjerana* (canjerana), com 72, 57, 45 e 44 indivíduos/ha, respectivamente.

Comparando as duas áreas, o povoamento apresentou 29 espécies a menos (79) que a floresta (108), embora haja a necessidade de identificar 14 árvores no povoamento e 17 na floresta.

Outros autores, trabalhando na Floresta Ombrófila Mista, em geral com parcelas de 1 ha, encontraram menor número de espécies: Durigan (1999) encontrou 69 espécies em 4 ha; Pizzato (1999), 66 espécies em apenas 3,5 ha; e Barth (2002) com 57 espécies em 8 ha.

Nota-se que, apesar da variação do tamanho da área estudada pelos autores, a variação de espécies pode ser comparável, mas para esta pesquisa o número de espécies é superior. Isto pode ser devido a forma do experimento, utilizando parcelas contínuas de 1 ha e de maior tamanho (25 ha), revelou para a floresta um maior número de espécies, porém sem considerar diferenças ambientais em cada local de estudo.

2.3.2 Diversidade florística

Os índices de riqueza, diversidade, equabilidade e similaridade foram avaliados separadamente em cada área ao nível de blocos de 1 ha, e também envolvendo os 35 blocos em estudo.

2.3.2.1 Diversidade florística da área A (povoamento)

O número de indivíduos, espécies, gêneros e famílias em cada bloco do povoamento, juntamente com índice de Odum, Simpson, Pielou e Shannon, encontram-se na Tabela 2. Os dados se referem somente aos indivíduos arbóreos que se estabeleceram na área A e estão classificados em ordem decrescente pelo número de espécies. Os valores do coeficiente de Jaccard (C_j) são encontrados no Apêndice 1.

TABELA 2 - RESUMO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ÍNDICES⁽¹⁾ DE DIVERSIDADE POR BLOCO (1 HA) DA ÁREA A (POVOAMENTO)

Nº. BLOCO	Nº. IND.	Nº. ESP.	Nº. GÊN.	Nº. FAM.	$d1$	C'	J'	H'	$\bar{H}'^{(2)}$	Dif. ⁽³⁾ H'
05	468	49	38	25	7,97	0,06	0,80	3,10	2,71	-0,39
03	561	48	38	27	7,58	0,07	0,79	3,07	2,79	-0,28
10	499	43	35	24	6,92	0,11	0,74	2,80	2,48	-0,32
04	487	41	34	27	6,63	0,08	0,77	2,86	2,56	-0,3
02	385	40	31	24	6,72	0,08	0,81	2,98	2,62	-0,36
01	555	39	33	24	6,17	0,09	0,78	2,86	2,58	-0,28
09	560	37	30	22	5,85	0,10	0,74	2,68	2,44	-0,24
07	484	34	31	23	5,50	0,10	0,75	2,64	2,37	-0,27
06	341	34	29	23	5,83	0,09	0,77	2,72	2,45	-0,27
08	477	28	23	19	4,54	0,11	0,74	2,48	2,29	-0,19

1) $d1$ = Odum; C' = Simpson; J' = Pielou; H' = Shannon.

2) média do índice de Shannon entre 4 parcelas.

3) diferença entre \bar{H}' e H' .

A diferença do índice de Shannon (Tabela 2) refere-se à média (\bar{H}') obtida das 4 parcelas (50 m x 50 m) que constituem um bloco, menos o valor de H' calculado para os blocos (1 ha).

O cálculo deste índice por parcela gerou uma diminuição do seu valor (Tabela 2) em média de 10%, pois, diminuindo a área amostral de 1 para 0,25 ha, reduz-se o número de indivíduos, embora a redução do número de espécies nem sempre ocorra na mesma proporção, afetando os resultados de H' . O cálculo de H' por parcela fez-se necessário para obter as repetições para a análise de variância (Tabela 3), por bloco (tratamento).

Nenhum dos fatores foi significativo pela a análise de variância, portanto, os valores de H' para os blocos desta área de pesquisa não diferem estatisticamente entre si.

TABELA 3 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO ÍNDICE DE SHANNON (H') PARA OS BLOCOS (B) E PARCELAS (P) DA ÁREA A (POVOAMENTO)

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	p-nível
Tratamentos (B)	9	0,8460	0,094001	1,51 ^{ns}	0,1955
Repetições (P)	3	0,2231	0,074376	1,19 ^{ns}	0,3311
Resíduo	27	1,6834	0,062348		
Total	39	2,7525			

B = blocos de 1 ha; P = parcelas de 0,25 ha; G.L. = graus de liberdade; S.Q. = soma de quadrados; Q.M. = quadrado médio; F = valor de Fisher; p-nível = nível de probabilidade.
ns = não significativo.

Em relação aos demais índices, destacam-se o bloco 5 e o bloco 3 com maiores índices de riqueza ($d_1=7,97$ e $7,58$) e maior diversidade ($C'=0,06$ e $0,07$; $H'=3,10$ e $3,07$).

O índice de Pielou, ainda para os blocos 5 e 3, também foi alto ($0,80$ e $0,79$), porém o maior valor ($0,81$) é encontrado no bloco 2, no entanto, os valores de riqueza e diversidade deste bloco ($d_1=6,72$ e $C'=0,08$) não acompanharam os valores dos blocos 5 e 3.

Isto indica que amostras com semelhantes valores de padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies (J'), não necessariamente possuem mesmos valores nos índices de riqueza e de diversidade.

O bloco 8 foi o de menor número de espécies (28) apesar de ter o número de indivíduos próximo a média dos demais, e, como consequência disto, os índices indicaram-no como o bloco de menor riqueza, diversidade e equabilidade.

Pelo dendrograma da Figura 3, observa-se a similaridade entre os blocos calculada pelo coeficiente de Jaccard (C_j'). Pelo menos dois grupos podem ser observados no dendrograma, um formado pelos blocos 1, 2, 3, 4 e 5, e outro grupo pelos blocos 6, 7, 8, 9 e 10.

Os blocos 1 e 3 são os mais similares ($C_j'=0,80$), seguido dos blocos 1 e 2 ($C_j'=0,72$). O bloco 8 teve os menores valores de similaridade entre os demais, sendo o último a ser incluído no seu grupo pela análise de agrupamento, certamente por não acompanhar, em número de espécies, os demais blocos (Tabela 2), o qual também foi destacado pelos outros índices.

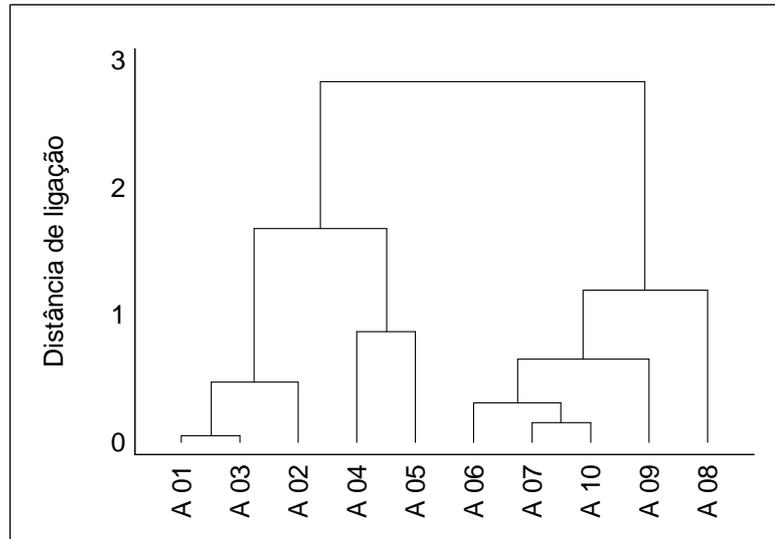


FIGURA 3 - DENDROGRAMA (CLUSTER) COM OS GRUPOS DE BLOCOS DA ÁREA A (POVOAMENTO), UTILIZANDO A DISTÂNCIA EUCLIDIANA QUADRADA E O MÉTODO DE WARD

2.3.2.2 Diversidade florística da área B (floresta)

O número de indivíduos, espécies, gêneros e famílias, bem como os índices de diversidade por bloco da floresta, encontram-se na Tabela 4. Os blocos apresentam-se em ordem decrescente pelo número de espécies.

Na Tabela 5 estão os resultados da ANOVA para os tratamentos (blocos). Constatou-se que, em média, a redução do índice de Shannon para a área B, calculados entre blocos (1 ha) e as parcelas (0,25 ha), foi de 8%.

Com o valor *p-nível* da ANOVA menor que 0,05, o efeito do fator tratamento (blocos) é estatisticamente significativo para o índice de Shannon. O teste de Tukey (Tabela 6) revela quais são os blocos com índices (\bar{H}') significativamente diferentes ($P < 0,05$).

O índice de Shannon (\bar{H}') do bloco 25 possui o menor valor e foi estatisticamente diferente dos primeiros 15 blocos (60% da área B), na seqüência apresentada da Tabela 6. O bloco 24 também foi bastante significativo, apresentando diferenças para 11 blocos (44%). O bloco 21 destaca-se como o terceiro com menor \bar{H}' , diferente dos 6 primeiros blocos de maiores médias (24%).

TABELA 4 - RESUMO DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ÍNDICES⁽¹⁾ DE DIVERSIDADE POR BLOCO (1 HA) DA ÁREA B (FLORESTA)

Nº. BLOCO	Nº. IND.	Nº. ESP.	Nº. GÊN.	Nº. FAM.	<i>d1</i>	<i>C'</i>	<i>J'</i>	<i>H'</i>	\bar{H} , ⁽²⁾	<i>Dif.</i> ⁽³⁾ <i>H'</i>
01	584	65	46	28	10,20	0,06	0,81	3,36	3,07	-0,30
03	543	64	47	32	10,16	0,05	0,82	3,43	3,11	-0,31
06	586	62	50	33	9,73	0,05	0,83	3,42	3,16	-0,25
14	493	59	45	27	9,52	0,05	0,83	3,37	3,03	-0,34
15	600	59	41	28	9,22	0,05	0,83	3,38	3,16	-0,22
16	467	58	43	29	9,44	0,05	0,84	3,41	3,09	-0,32
02	615	57	43	27	8,88	0,05	0,83	3,37	3,06	-0,31
23	528	56	45	30	8,93	0,05	0,84	3,37	3,09	-0,27
12	630	55	43	28	8,53	0,05	0,84	3,38	3,15	-0,24
05	578	54	41	27	8,49	0,05	0,85	3,38	3,13	-0,25
13	495	54	40	27	8,70	0,05	0,84	3,35	3,07	-0,28
09	562	53	40	28	8,37	0,06	0,80	3,17	2,89	-0,28
04	342	52	42	27	8,91	0,05	0,84	3,32	2,85	-0,48
18	581	51	39	28	8,01	0,06	0,80	3,16	2,91	-0,25
19	792	51	39	28	7,64	0,06	0,81	3,18	2,98	-0,20
21	681	51	39	27	7,82	0,14	0,71	2,79	2,62	-0,17
22	496	51	40	27	8,22	0,05	0,84	3,30	3,03	-0,28
07	584	50	40	26	7,85	0,06	0,82	3,19	3,00	-0,19
20	570	49	38	28	7,72	0,07	0,80	3,13	2,90	-0,23
11	620	47	35	25	7,31	0,07	0,81	3,11	2,89	-0,22
17	748	47	34	25	7,10	0,07	0,80	3,07	2,86	-0,21
08	636	46	36	25	7,13	0,08	0,79	3,01	2,83	-0,19
10	624	46	32	23	7,15	0,09	0,79	3,03	2,85	-0,19
24	403	44	34	24	7,33	0,09	0,76	2,87	2,55	-0,32
25	252	36	28	20	6,51	0,08	0,81	2,91	2,42	-0,49

(1) *d1* = Odum; *C'* = Simpson; *J'* = Pielou; *H'* = Shannon.

(2) média do índice de Shannon entre 4 parcelas.

(3) diferença entre \bar{H} e *H'*.TABELA 5 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO ÍNDICE DE SHANNON (*H'*) PARA OS BLOCOS (B) E PARCELAS (P) DA ÁREA B (FLORESTA)

FONTE DE VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	<i>p-nível</i>
Tratamentos (B)	24	3,4830	0,1451	4,68***	0,0000
Repetições (P)	3	0,0732	0,0244	0,79 ^{ns}	0,5056
Resíduo	72	2,2337	0,0310		
Total	99	5,7899			

B = blocos de 1 ha; P = parcelas de 0,25 ha; G.L. = graus de liberdade; S.Q. = soma de quadrados; Q.M. = quadrado médio; F = valor F de Fisher; *p-nível* = nível de probabilidade.

*** = significativo a 0,001.

ns = não significativo.

Pela Tabela 4 é observado que o índice de Odum (*d1*) para o bloco 21, situa-se na média, porém o índice de Simpson foi o mais alto (*C'*=0,14) identificando o bloco menos diverso. Apesar do número de indivíduos deste bloco estar um pouco acima da média dos demais, o número de espécies situa-se em torno da média, e o índice de Odum representou esta relação. Por outro lado, o índice de Simpson que avalia o número de indivíduos que ocorre em cada espécie separadamente por área, conseguiu detectar uma situação atípica, o que de fato é constatado pela alta

ocorrência de *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), representando 34% (232 indivíduos) do total de indivíduos para este bloco.

TABELA 6 - TESTE DE TUKEY PARA O ÍNDICE DE SHANNON (H') PARA OS BLOCOS DA ÁREA B (FLORESTA)

BLOCO	MÉDIA (\bar{H}')	GRUPOS HOMOGÊNEOS ⁽¹⁾	CONTRASTES ⁽²⁾				
			Blocos	21	23	24	25
6	3,15	A	1	-	-	0,51	0,64
15	3,14	A	2	-	-	0,51	0,64
12	3,14	A	3	0,50	-	0,56	0,69
5	3,12	A	4	-	-	-	-
3	3,10	A	5	0,51	-	0,57	0,70
23	3,09	A	6	0,55	-	0,61	0,74
16	3,08	AB	7	-	-	-	0,58
1	3,06	AB	8	-	-	-	-
2	3,05	AB	9	-	-	-	-
13	3,05	AB	10	-	-	-	-
14	3,02	AB	11	-	-	-	-
22	3,02	ABC	12	0,53	-	0,59	0,72
7	2,99	ABC	13	-	-	0,50	0,63
19	2,97	ABC	14	-	-	0,46	0,61
18	2,90	ABC	15	0,53	-	0,59	0,72
11	2,88	ABCD	16	-	-	0,53	0,66
9	2,88	ABCD	17	-	-	-	-
20	2,87	ABCD	18	-	-	-	0,49
17	2,85	ABCD	19	-	-	-	0,55
4	2,83	ABCD	20	-	-	-	-
10	2,83	ABCD	21	-	-0,48	-	-
8	2,82	ABCD	22	-	-	-	0,60
21	2,61	BCD	23	-	-	0,54	0,67
24	2,55	CD	24	-	-	-	-
25	2,42	D	25	-	-	-	-

(1) blocos com letras iguais não diferem estatisticamente entre si.

(2) denota os contrastes significativamente diferentes entre as médias com 95% de confiança (limite = +/- 0,474).

O menor valor do índice de Pielou é constatado ainda para o bloco 21 ($J'=0,7$), indicando uma baixa uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies, muito provavelmente pela alta ocorrência da canela-sassafrás.

O dendrograma para o índice de Jaccard (Figura 4), indica a formação de pelo menos dois grupos com mesma similaridade de espécies.

É importante observar que, se for considerado uma distância de 6 entre as ligações do dendrograma, haverá a formação de 3 grupos, sendo um deles formado apenas pelo bloco 25. Este bloco se apresentou com o menor número de indivíduos e de espécies, conseqüentemente, baixo valor do índice de Odum (6,51). Observam-se características de vegetação secundária em estágio inicial e médio de sucessão neste bloco, por apresentar ocorrência de taquaras e de espécies pioneiras dos

gêneros *Piptocarpha* e *Vernonanthura*. Destaca-se ainda, por ser o único bloco com *Mimosa scabrella* (bracatinga).

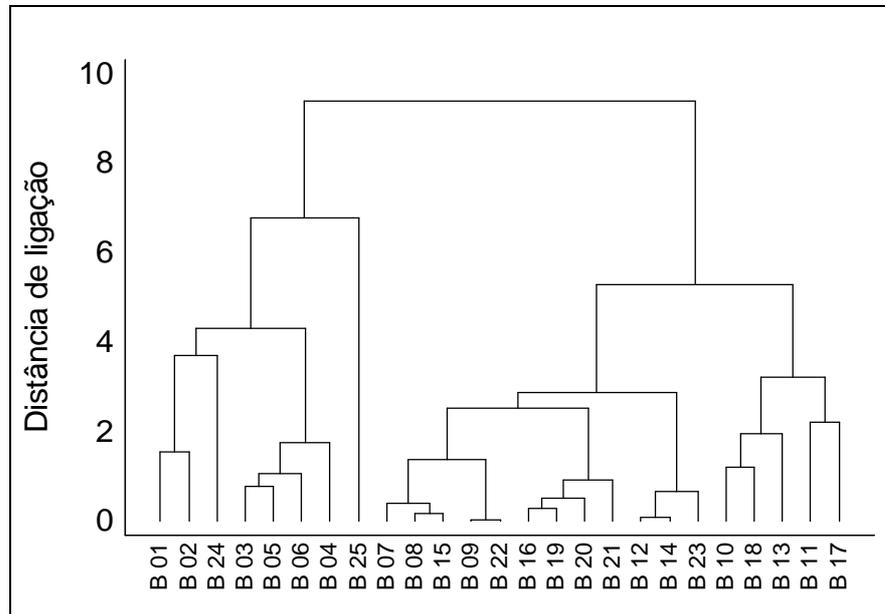


FIGURA 4 - DENDROGRAMA (CLUSTER) COM OS GRUPOS DE BLOCOS DA ÁREA B (FLORESTA), UTILIZANDO A DISTÂNCIA EUCLIDIANA QUADRADA E O MÉTODO DE WARD

2.3.2.3 Diversidade florística das áreas A e B

Na Tabela 7 é apresentado, para ambas as áreas de pesquisa, os índices de Odum, Simpson, Pielou e o teste de Hutcheson para o índice de Shannon.

TABELA 7 - FLORÍSTICA, ÍNDICES DE DIVERSIDADE E TESTE DE HUTCHESON PARA A ÁREA A (POVOAMENTO) E B (FLORESTA)

FLORÍSTICA	ÁREA		ÍNDICES	ÁREA		TESTE DE HUTCHESON $\alpha=0,001$; $gl=7876$
	A	B		A	B	
Nº. Indivíduos	4817	14010	Odum ($d1$)	9,55	11,3	t calculado 18,83
Nº. Espécies	81	108	Simpson (C')	0,07	0,04	t tabelado 3,29
Nº. Gêneros	59	72	Pielou (J')	0,72	0,76	
Nº. Famílias	35	44	Shannon (H')	3,17	3,55	

Os índices apresentados apontam a existência de uma maior diversidade na área com Floresta Ombrófila Mista. Porém a uniformidade da distribuição dos indivíduos que cresceram sob a cobertura de araucária pode ser comparável à FOM como mostra o índice de Pielou ($J'=0,72$ e $0,76$).

Pelo teste de Hutcheson, o valor do índice de Shannon área B ($H' = 3,55$) é maior e estatisticamente diferente da área A ($H' = 3,17$), com 99,9% de probabilidade.

A análise de agrupamento, do coeficiente de Jaccard para os 35 blocos em estudo, é encontrada na Figura 5.

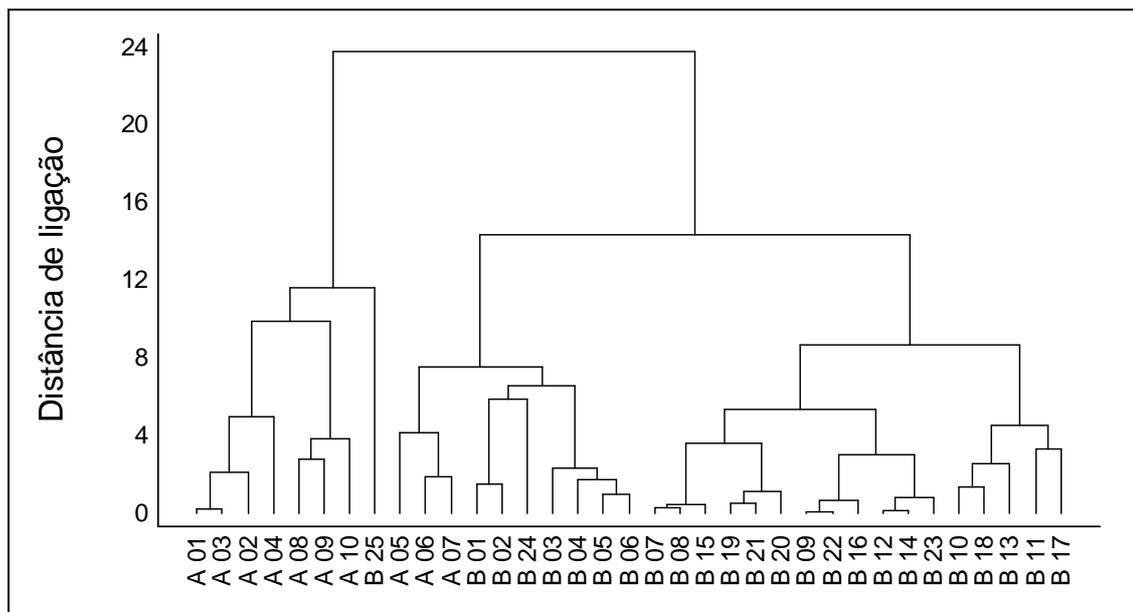


FIGURA 5 - DENDROGRAMA (*CLUSTER*) COM AGRUPAMENTO PARA OS BLOCOS DAS ÁREAS A E B, UTILIZANDO A DISTÂNCIA EUCLIDIANA QUADRADA E O MÉTODO DE *WARD*

Três grupos semelhantes são identificados pelo dendrograma, porém o bloco 25 ainda se apresenta de forma diferenciada dos demais, gerando insegurança para uma solução de 3 ou 4 grupos.

Segundo Hair *et. al.* (1998), a seleção da solução final exige muito julgamento do pesquisador e é considerada por muitos como muito subjetiva. Ainda que métodos mais sofisticados tenham sido desenvolvidos para auxiliar na avaliação das soluções de agrupamentos, cabe ao pesquisador tomar a decisão final, quanto ao número de agrupamentos a ser aceito como solução final.

A solução mais plausível, devido às características do bloco 25, aponta para a formação de 4 grupos, sendo então, um deles formado apenas por este bloco. Um segundo grupo é constituído por 7 blocos, todos da área A, representando 20% do agrupamento. O terceiro grupo reúne 3 blocos da área A e 7 blocos da área B, com 28,6%. Finalmente, o último grupo é formado pela maioria dos blocos da área B (17), representando 48,6% do total.

O coeficiente de Jaccard para os blocos da área A variou de 0,31 a 0,80. Para a área B a variação foi de 0,29 a 0,87, e entre as áreas, os valores se situam entre 0,18 a 0,69.

A similaridade total entre as espécies que ocorrem na área A e B foi de 50% ($C_j' = 0,5 \cdot 100$). Tal similaridade se deve à presença de 63 espécies comuns às duas áreas de pesquisa.

Mesmo que os índices aplicados resultem em diferentes situações (diversidade, equabilidade e similaridade), estes não são capazes de informar quais espécies estão presentes em determinada área e não em outra, e quais ocorrem em ambas. A diversidade de um bloco pode ser comparada a outro pelo índice de Shannon, bem como a similaridade pelo coeficiente de Jaccard, mas as *i*-ésimas espécies listadas no primeiro bloco não são necessariamente as mesmas do segundo e ainda de um terceiro bloco, mesmo que se tenha um número equivalente de espécies.

Na Floresta Ombrófila Mista, destacam-se *Ilex paraguariensis*, *Ocotea odorifera* e *Araucaria angustifolia*. Segundo Backes e Irgang (2002), *I. paraguariensis* é uma espécie folhosa muito freqüente na estrutura da floresta, constituinte da floresta clímax do planalto; *O. odorifera* é uma espécie esciófila, que se adapta bem ao interior da floresta (REITZ et al. 1979).

Considerando as três espécies mais freqüentes na área A, *Myrsine umbellata*, com 72 indivíduos/ha, *Psychotria vellosiana*, 57 indivíduos/ha e *Casearia sylvestris*, 45 indivíduos/ha, na área B esta freqüência diminui para 21, 5 e 13 indivíduos/ha, respectivamente. Por outro lado, classificando-se as espécies mais freqüentes da área B, *I. paraguariensis* e *O. odorifera* com 55 e 52 indivíduos/ha, respectivamente, na área A a freqüência se mantém em 13 indivíduos/ha para *I. paraguariensis* e diminui para menos de um indivíduo (0,7/ha) para *O. odorifera*.

Considerando os 35 ha em estudo, *I. paraguariensis*, *O. odorifera* e *M. umbellata* são as três mais freqüentes com 43, 37 e 36 indivíduos/ha, respectivamente.

Podem ser citadas ainda três espécies freqüentes da área B (20, 12 e 10 ind./ha), mas que não ocorreram na área A: *Coussarea contracta* (cinzeiro-preto), *Ilex theezans* (caúna) e *Myrcia hebeptala* (caingá). Estas espécies são consideradas umbrófilas e facultativas, porém sob cobertura das araucárias não foram encontradas.

A exclusividade da área A é destacada por *Alchornea triplinervia*, com 30 indivíduos/ha, com menor frequência *Nectandra lanceolata* com pouco menos de 3 indivíduos/ha, são consideradas espécies pioneiras e facultativas, se estabelecendo ainda em fases intermediárias.

É importante ressaltar 15 indivíduos na área A (10 ha) de *Hovenia dulcis* (uva-do-japão). Apesar da baixa ocorrência (1,5 ind./ha) é considerada invasora com capacidade de descaracterizar o ambiente. Na área B, essa espécie não ocorre, e também, não foram encontrados indivíduos de *Pinus* sp. por estar presente em toda a FLONA. Isto mostra que a floresta está estruturada, não permitindo o estabelecimento de espécies, atualmente consideradas invasoras.

2.4 CONCLUSÕES

Na área B (floresta), *Ilex paraguariensis*, *Ocotea odorifera* e *Araucaria angustifolia* foram as espécies mais frequentes. Das 44 famílias encontradas, Myrtaceae apresentou maior diversidade (7 gêneros e 15 espécies), seguida por Lauraceae (5 gêneros e 13 espécies) e Asteraceae (3 gêneros e 5 espécies).

Na área A (povoamento), se destacaram *Myrsine umbellata*, *Psychotria vellosiana* e *Casearia sylvestris*. As principais famílias foram Asteraceae (5 gêneros e 9 espécies), Lauraceae (3 gêneros e 9 espécies) e Myrtaceae (5 gêneros e 6 espécies).

Pela análise de variância, a diversidade calculada pelo índice de Shannon para os 10 blocos área A, foram homogêneos, enquanto que para a área B, os 25 blocos foram estatisticamente diferentes ao nível alfa de 0,1%.

Os 35 blocos estudados formaram 4 grupos por similaridade florística, sendo um grupo formado apenas pelo bloco 25, o que se deve a baixa presença de indivíduos e ocorrência de espécies pioneiras como *Piptocarpha* spp., *Vernonanthura* spp. e *Mimosa scabrella*, também apontado pelos índices de Odum e de Shannon.

Os demais grupos foram formados por: a) apenas blocos do povoamento (20%), b) blocos similares entre o povoamento e a floresta (28,6%) e c) apenas blocos da floresta (48,6%).

A similaridade total entre o povoamento e a floresta foi de 50% pelo coeficiente de Jaccard. A diversidade florística da vegetação estabelecida sob o povoamento ($H'=3,17$) mostrou-se menor, quando comparada a da floresta natural ($H'=3,55$), indicada pelo valor índice de Shannon e testada estatisticamente pelo teste de Hutcheson.

As três espécies freqüentemente mais exclusivas na área B foram *Coussarea contracta*, *Ilex theezans* e *Myrcia hebeptala*. Na área A a exclusividade é destacada por *Alchornea triplinervia*, e com menor freqüência, *Nectandra lanceolata*.

3 AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA HORIZONTAL E DIAMÉTRICA DA COMUNIDADE ARBÓREA SOB UM POVOAMENTO DE *Araucaria angustifolia* E UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO CENTRO-SUL DO PARANÁ.

RESUMO

Foram avaliadas a estrutura horizontal e diamétrica da comunidade arbórea sob um povoamento de araucária (área A) e uma Floresta Ombrófila Mista (área B), localizados na Floresta Nacional de Irati, no Centro-Sul do Paraná. As áreas A e B possuem, respectivamente, 10 e 25 ha. Ambas foram estruturadas por blocos contínuos de 1 ha (100 m x 100 m), divididos em 4 parcelas de 0,25 ha (50 m x 50 m), e cada parcela com 5 faixas de controle (10 m x 50 m). Todos os indivíduos com diâmetro (DAP) acima de 10 cm, foram identificados, numerados e posicionados espacialmente em um sistema cartesiano (x, y). *Myrsine umbellata*, *Psychotria vellosiana*, *Cabralea canjerana*, *Casearia sylvestris*, *Alchornea triplinervia* e *Cedrela fissilis* foram, respectivamente, as espécies com os maiores valores de importância e cobertura no povoamento (área A), enquanto que *Araucaria angustifolia*, *Ilex paraguariensis*, *Ocotea odorifera*, *Nectandra grandiflora* e *Ocotea porosa*, dominam a área de floresta natural (área B). A distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos sob o povoamento com araucária teve menor variação aos indivíduos da floresta, estando a moda, a mediana e a média na primeira classe de diâmetro (10 a 15 cm), enquanto que na floresta estas três medidas de tendência central, encontram-se nas três primeiras classes de diâmetro, respectivamente. Aplicando-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov*, verificou-se que os 10 blocos do povoamento não possuíam distribuição diamétrica semelhantes a dos 25 blocos da floresta. As araucárias plantadas tiveram distribuição unimodal típicas de plantios florestais equiâneos, com 297 indivíduos/ha e área basal de 30,2 m²/ha, enquanto que em ambiente natural (área B) a espécie não possuiu distribuição definida, sendo a frequência menor que da área A (42,1 ind./ha) e como consequência uma menor área basal (7,68 m²/ha).

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*. Floresta com araucária, Povoamento com araucária. Estrutura horizontal. Distribuição diamétrica.

ABSTRACT

The horizontal and diametric structure of the arboreal community under an *Araucaria angustifolia* stand (area A) and a Mixed Rain Forest (area B) located in the *National Forest of Irati*, Paraná State – Brazil, were evaluated. The areas A and B have, respectively, 10 and 25 ha. Both were structured by continuous blocks of 1 ha (100 m x 100 m), divided in 4 plots of 0.25 ha (50 m x 50 m), and each plots with 5 control zones (10 m x 50 m). All of the individuals with diameter (DBH) above 10 centimeters were identified, numbered and positioned spatially in a Cartesian System (x, y). *Myrsine umbellata*, *Psychotria vellosiana*, *Cabralea canjerana*, *Casearia sylvestris*, *Alchornea triplinervia* and *Cedrela fissilis* they were, respectively, the species with the larger values of importance and covering in the stand (area A), while *Araucaria angustifolia*, *Ilex paraguariensis*, *Ocotea odorifera*, *Nectandra grandiflora* and *Ocotea porosa*, dominate in natural forest (area B). The diametric distribution of the arboreal individuals under the stand had a variation smaller than individuals of the forest, being the mode, the median and the mean in first diameter class (10 to 15 cm), while in the forest these three measures of central tendency, are respectively in the first three diameter classes. Applying the *Kolmogorov-Smirnov* test, it was verified that the 10 blocks of the stand presented none similar diametric distribution to the 25 blocks of the forest. The planted *araucaria* had unimodal distribution typical of even age forest, with 297 tree/ha with basal area of 30.2 m²/ha, while in natural environment (area B) the specie did not possess define distribution, being the frequency smaller than in the area A (42.1 trees/ha) and as consequence a smaller basal area (7.68 m²/ha).

Key words: *Araucaria angustifolia*. *Araucária* forest. *Araucária* stand. Horizontal structure. Diametric distribution.

3.1 INTRODUÇÃO

Os resultados das análises estruturais permitem fazer deduções sobre a origem, características ecológicas e sincológicas, dinamismo e tendência do futuro desenvolvimento das florestas, elementos básicos para o planejamento da condução silvicultural (LONGHI, 1980).

Segundo Lamprech (1964), não existe uma uniformidade internacional nos métodos de análise estrutural, mas alguns requisitos devem ser observados; como os resultados de diferentes análises procedentes do mesmo ou de distintos tipos florestais sejam diretamente comparáveis e, que permitam a aplicação de métodos estatísticos na organização e análise dos dados, bem como na interpretação e na comparação dos resultados.

A estrutura horizontal, em geral, tem sido avaliada por vários autores por meio da densidade, freqüência, dominância, valor de cobertura e valor de importância. A distribuição diamétrica das espécies, é, no entanto, importante na descrição do perfil estrutural, avalia o estoque em crescimento e indica a capacidade de regeneração da floresta.

A distribuição diamétrica, onde há regeneração contínua é característica das florestas nativas de composição variada em espécie e idade. Neste caso, a distribuição dos diâmetros é decrescente, em forma típica de distribuição exponencial negativa, ou seja, J-invertido (SCOLFARO, 1998).

A distribuição diamétrica em formações florestais pode ser muitas vezes errática ou descontínua, não seguindo realmente a forma J-invertido e muito menos sendo balanceada. Entretanto, do ponto de vista ecológico, a distribuição diamétrica deveria ser balanceada e o estoque em crescimento deveria conservar a biodiversidade da floresta multiânea, decrescendo, segundo uma progressão geométrica constante (MEYER *et al.*, 1961).

O objetivo deste estudo foi avaliar a estrutura horizontal e diamétrica da vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento com araucária e uma Floresta Ombrófila Mista na região centro-sul do estado do Paraná.

3.2 METODOLOGIA

A descrição da área de estudo e das áreas de pesquisa foram detalhadas no Capítulo 1 (Figuras 1 e 2) quanto à materialização e medições executadas.

3.2.1 Análise fitossociológica

Apresentam-se a seguir, os parâmetros fitossociológicos empregados nesta pesquisa, bem como as respectivas fórmulas empregadas:

a) densidade - representada pelo número total de indivíduos de uma dada espécie, por unidade de área:

- densidade absoluta (DA): $DA = n / ha$

- densidade relativa (DR): $DR = \frac{DA}{N} \times 100$

b) dominância - espaço ocupado por uma ou mais espécies, que se expressa por meio do controle da comunidade por uma ou mais espécies:

- dominância absoluta (DoA): $DoA = \sum g / ha$

- dominância relativa (DoR): $DoR = \frac{DoA}{\sum DoA} \times 100$

c) freqüência - indica a uniformidade de distribuição das espécies no terreno por ela ocupado, caracterizando estatisticamente sua ocorrência dentro das unidades amostrais:

- freqüência absoluta (FA): $FA = \frac{NPE}{NP} \times 100$

- freqüência relativa (FR): $FR = \frac{FA}{\sum FA} \times 100$

d) valor de importância - indica a importância da espécie dentro do local de estudo, permitindo sua ordenação perante o grau de importância na vegetação:

- valor de importância (VI): $VI = DR + DoR + FR$

e) valor de cobertura: define o grau de cobertura de uma espécie na comunidade florestal.

- valor de cobertura (VC): $VC = DR + DoR$

em que:

n = número de indivíduos da espécie *i*

N = número total de indivíduos amostrados por unidade de área

g = área transversal da espécie *i*

NPE = número de parcelas em que ocorreu a espécie *i*

NP = número total de parcelas

Estes índices foram calculados com auxílio do suplemento FlorExel versão 3.1.2 (ARCE, 2007), computadorizado para Microsoft Excel[®].

3.2.2 Distribuição diamétrica

Para análise da estrutura diamétrica foi considerada a freqüência dos diâmetros em classes de amplitude de 5 cm (10-15 cm; 15-20 cm;...; 80-85 cm; >85 cm) para todos os indivíduos em estudo, com exceção das araucárias plantadas.

Para comparar os indivíduos plantados e de ocorrência natural da espécie *Araucaria angustifolia* foi utilizado amplitude de classes de 10 cm (10-20 cm; 20-30 cm;...; 80-90 cm; >90 cm).

Segundo Loetsch *et al.* (1973), a distribuição diamétrica de uma floresta é obtida, agrupando-se os indivíduos em intervalos de diâmetro à altura do peito (DAP). Quanto à definição da amplitude dessas classes não há regra definida, sendo que em florestas normalmente se utilizam classes com amplitude de 5 cm (MACHADO *et al.*, 1998; PULZ, 1998; PIZATTO, 1999; DURIGAN, 1999) e 10 cm (LONGHI, 1980; GAUTO, 1997; SCHAAF, 2001). Coraiola (1997) empregou classes de 5 cm para análises referentes a grupos de espécies e classes de 10 cm de amplitude para análise da floresta inteira.

A comparação foi feita utilizando a estatística descritiva como média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação, assimetria e curtose.

O teste não-paramétrico de *Kolmogorov-Smirnov* para duas amostras, apresentado por Sokal e Rohlf (1995) e utilizados por Werneck *et al.* (2000),

Sambuichi (2002), Gomide (2004), foi aplicado para avaliar a distribuição diamétrica entre os 35 blocos, combinando-os dois a dois, nas áreas de pesquisa.

Segundo Sokal e Rohlf (1995), a hipótese nula é de que as duas amostras são igualmente distribuídas, assim o teste é sensível para diferenças em localização, dispersão, assimetria, entre outras.

O procedimento e a formulação para o teste, para tamanhos de amostras grandes (número de observações maior que 25), são apresentados pelos autores Sokal e Rohlf (1995) como segue:

1. utilizando a frequência relativa de distribuições de duas amostras, obtida dividindo a frequência acumulada (F) pelo número de observações (n), calcular a diferença absoluta (d), em módulo, por classe de diâmetro, de acordo com a expressão:

$$d = \left| \frac{F_1}{n_1} - \frac{F_2}{n_2} \right|$$

2. localizar o maior valor de diferença (D);
3. calcular o valor crítico (D_α), utilizando um nível de significância (α) 0,05, 0,01 ou 0,001, na seguinte fórmula:

$$D_\alpha = K_\alpha \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$$

onde

$$K_\alpha = \sqrt{\frac{1}{2} \left[-\ln \left(\frac{\alpha}{2} \right) \right]}$$

Portanto, se o valor D calculado for maior que o valor D_α crítico, conclui-se que as duas amostras são de populações de diferentes distribuições.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Estrutura horizontal

Os parâmetros fitossociológicos calculados para a regeneração sob o povoamento de araucária (área A) e para a Floresta Ombrófila Mista (área B) encontram-se nas Tabelas 8 e 9, respectivamente.

Myrsine umbellata, *Psychotria vellosiana*, *Cabralea canjerana*, *Casearia sylvestris*, *Alchornea triplinervia* e *Cedrela fissilis*, destacam-se pela maior capacidade de estabelecimento sob cobertura (Tabela 8). Também destacam-se pela maior dominância ($DoA > 0,5 \text{ m}^2/\text{ha}$), totalizando $4,23 \text{ m}^2/\text{ha}$, e com densidade relativa de 56,1%, representando mais da metade dos indivíduos encontrados na área A.

M. umbellata foi a espécie com maior densidade ($DA=72 \text{ ind./ha}$), seguida por *P. vellosiana* ($DA=57 \text{ ind./ha}$), porém esta ocupou espaço um pouco maior ($DoA=0,95 \text{ m}^2/\text{ha}$) do que a primeira ($DoA=0,90 \text{ m}^2/\text{ha}$).

Na área B (Tabela 9), estas duas espécies possuem diferentes comportamentos, pois apesar da freqüência manter-se praticamente a mesma (100%) a densidade e a dominância diminuíram para 21 indivíduos/ha e $0,48 \text{ m}^2/\text{ha}$ para *M. umbellata* e apenas 5 indivíduos/ha e $0,2 \text{ m}^2/\text{ha}$ para *P. vellosiana*. Assim, *M. umbellata* e *P. vellosiana*, possuem maior capacidade de se estabelecerem em ambientes alterados ou sombreados como o caso da cobertura pelas araucárias plantadas, e em maior grau de ocupação e mais numerosas do que quando crescem em ambiente natural (área B).

Avaliando ainda o povoamento (área A), *Araucaria angustifolia* (Tabela 8) é a sétima mais importante pelo valor de importância e cobertura ($VI=10,82$ e $VC=8,28$), devido a 119 indivíduos que regeneraram naturalmente e 81 brotações. Se incluído as araucárias plantadas (2979 indivíduos) o VI e VC aumentam para 124 e 119%, respectivamente, portanto é caracterizada alta cobertura das araucárias.

Esta dominância do dossel pelas araucárias ocorre também de forma natural, porém em menores proporções como observado pelos valores de VI e VC na floresta de 35 e 33%, respectivamente (Tabela 9).

TABELA 8 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ÁREA A (POVOAMENTO)

ESPÉCIE	N	DA N / ha	DR %	DoA m ² /ha	DoR %	FA %	FR %	continua	
								VI %	VC %
<i>Myrsine umbellata</i>	723	72,30	15,01	0,90	10,63	100	2,54	28,18	25,64
<i>Psychotria vellosiana</i>	572	57,20	11,87	0,95	11,14	100	2,54	25,56	23,02
<i>Cabralea canjerana</i>	437	43,70	9,07	0,67	7,86	100	2,54	19,48	16,93
<i>Casearia sylvestris</i>	454	45,40	9,42	0,54	6,34	100	2,54	18,30	15,76
<i>Alchornea triplinervia</i>	301	30,10	6,25	0,66	7,72	100	2,54	16,51	13,97
<i>Cedrela fissilis</i>	216	21,60	4,48	0,51	6,05	100	2,54	13,07	10,53
<i>Araucaria angustifolia</i>	200	20,00	4,15	0,35	4,13	100	2,54	10,82	8,28
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	168	16,80	3,49	0,33	3,86	100	2,54	9,89	7,35
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	114	11,40	2,37	0,39	4,59	100	2,54	9,50	6,95
<i>Lithraea molleoides</i>	121	12,10	2,51	0,30	3,52	70	1,78	7,81	6,03
<i>Prunus brasiliensis</i>	130	13,00	2,70	0,21	2,51	90	2,29	7,50	5,21
<i>Ocotea puberula</i>	47	4,70	0,98	0,33	3,87	90	2,29	7,13	4,84
<i>Ilex paraguariensis</i>	129	12,90	2,68	0,16	1,88	100	2,54	7,11	4,56
<i>Sapium glandulatum</i>	99	9,90	2,06	0,13	1,58	100	2,54	6,18	3,63
<i>Casearia obliqua</i>	101	10,10	2,10	0,14	1,69	90	2,29	6,07	3,78
<i>Luehea divaricata</i>	100	10,00	2,08	0,17	1,95	60	1,53	5,55	4,03
<i>Vernonanthura petiolaris</i>	67	6,70	1,39	0,14	1,65	90	2,29	5,34	3,05
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	66	6,60	1,37	0,11	1,29	100	2,54	5,21	2,66
<i>Casearia decandra</i>	71	7,10	1,47	0,09	1,11	90	2,29	4,88	2,59
<i>Schefflera morototoni</i>	56	5,60	1,16	0,10	1,21	80	2,04	4,41	2,38
<i>Jacaranda micrantha</i>	41	4,10	0,85	0,08	0,96	90	2,29	4,10	1,81
<i>Matayba elaeagnoides</i>	37	3,70	0,77	0,07	0,79	100	2,54	4,10	1,55
<i>Casearia lasiophylla</i>	43	4,30	0,89	0,05	0,65	100	2,54	4,08	1,54
<i>Albizia polycephala</i>	35	3,50	0,73	0,05	0,61	100	2,54	3,88	1,34
<i>Allophylus edulis</i>	33	3,30	0,69	0,04	0,47	100	2,54	3,70	1,15
<i>Capsicodendron dinisii</i>	32	3,20	0,66	0,06	0,75	80	2,04	3,45	1,41
<i>Inga virecens</i>	26	2,60	0,54	0,06	0,72	80	2,04	3,29	1,26
<i>Machaerium stipitatum</i>	38	3,80	0,79	0,06	0,76	60	1,53	3,08	1,55
<i>Ocotea porosa</i>	10	1,00	0,21	0,16	1,85	40	1,02	3,07	2,05
<i>Hovenia dulcis</i>	15	1,50	0,31	0,05	0,64	80	2,04	2,99	0,96
<i>Nectandra lanceolata</i>	28	2,80	0,58	0,07	0,86	50	1,27	2,71	1,44
<i>Ilex brevicuspis</i>	40	4,00	0,83	0,07	0,83	40	1,02	2,68	1,66
<i>Clethra scabra</i>	30	3,00	0,62	0,04	0,50	50	1,27	2,39	1,12
N.l.(1)	13	1,30	0,27	0,02	0,26	70	1,78	2,31	0,53
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	12	1,20	0,25	0,01	0,16	70	1,78	2,19	0,41
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	10	1,00	0,21	0,02	0,24	60	1,53	1,97	0,44
<i>Quillaja brasiliensis</i>	26	2,60	0,54	0,06	0,67	30	0,76	1,97	1,21
<i>Ficus enormis</i>	15	1,50	0,31	0,04	0,42	40	1,02	1,75	0,73
<i>Symplocos tenuifolia</i>	17	1,70	0,35	0,02	0,27	30	0,76	1,38	0,62
<i>Nectandra grandiflora</i>	13	1,30	0,27	0,02	0,26	30	0,76	1,30	0,53
<i>Ilex dumosa</i>	5	0,50	0,10	0,01	0,07	40	1,02	1,20	0,18
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	7	0,70	0,15	0,02	0,28	30	0,76	1,19	0,42
<i>Piptocarpha macropoda</i>	9	0,90	0,19	0,02	0,23	30	0,76	1,18	0,42
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	4	0,40	0,08	0,00	0,05	40	1,02	1,15	0,13
<i>Trichilia clausenii</i>	10	1,00	0,21	0,01	0,13	30	0,76	1,11	0,34
<i>Citronella paniculata</i>	6	0,60	0,12	0,01	0,15	30	0,76	1,04	0,28
<i>Nectandra megapotamica</i>	4	0,40	0,08	0,01	0,09	30	0,76	0,93	0,17
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	3	0,30	0,06	0,01	0,09	30	0,76	0,92	0,16
<i>Myrcia fallax</i>	4	0,40	0,08	0,00	0,05	30	0,76	0,90	0,13
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	4	0,40	0,08	0,00	0,05	30	0,76	0,89	0,13

TABELA 8 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ÁREA A (POVOAMENTO)

ESPÉCIE	N	DA N / ha	DR %	DoA m ² /ha	DoR %	FA %	FR %	conclusão	
								VI %	VC %
<i>Gordonia fruticosa</i>	3	0,30	0,06	0,00	0,04	30	0,76	0,86	0,10
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	3	0,30	0,06	0,00	0,03	30	0,76	0,86	0,09
<i>Ocotea odorifera</i>	7	0,70	0,15	0,02	0,18	20	0,51	0,83	0,32
<i>Psidium cattleyanum</i>	5	0,50	0,10	0,02	0,18	20	0,51	0,79	0,28
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	4	0,40	0,08	0,01	0,14	20	0,51	0,73	0,22
<i>Vernonanthura sp.</i>	3	0,30	0,06	0,01	0,08	20	0,51	0,65	0,14
<i>Chrysophyllum sp.</i>	3	0,30	0,06	0,00	0,04	20	0,51	0,61	0,10
<i>Ocotea indecora</i>	2	0,20	0,04	0,00	0,05	20	0,51	0,60	0,09
<i>Trema micrantha</i>	2	0,20	0,04	0,00	0,05	20	0,51	0,60	0,09
<i>Parapiptadenia rigida</i>	2	0,20	0,04	0,00	0,04	20	0,51	0,59	0,08
<i>Solanum reitzii</i>	2	0,20	0,04	0,00	0,03	20	0,51	0,58	0,07
<i>Aeschryon crenata</i>	2	0,20	0,04	0,00	0,02	20	0,51	0,57	0,06
<i>Eriobotrya japonica</i>	8	0,80	0,17	0,01	0,11	10	0,25	0,53	0,28
<i>Myrcia hatschbachii</i>	4	0,40	0,08	0,01	0,07	10	0,25	0,41	0,16
<i>Gochnatia polymorpha</i>	3	0,30	0,06	0,01	0,09	10	0,25	0,41	0,16
<i>Eugenia handroana</i>	3	0,30	0,06	0,00	0,05	10	0,25	0,37	0,12
<i>Sebastiania commersoniana</i>	3	0,30	0,06	0,00	0,05	10	0,25	0,36	0,11
<i>Cassia leptophylla</i>	2	0,20	0,04	0,01	0,06	10	0,25	0,36	0,10
<i>Baccharis oreophila</i>	2	0,20	0,04	0,00	0,04	10	0,25	0,33	0,08
<i>Symplocos tetrandra</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,03	10	0,25	0,31	0,06
<i>Sessea regnellii</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,03	10	0,25	0,31	0,05
N.I.(2)	1	0,10	0,02	0,00	0,03	10	0,25	0,30	0,05
<i>Rollinia sylvatica</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,02	10	0,25	0,30	0,04
<i>Cupania vernalis</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,02	10	0,25	0,29	0,04
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,02	10	0,25	0,29	0,04
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,01	10	0,25	0,29	0,04
<i>Psychotria sp.</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,01	10	0,25	0,29	0,03
<i>Psychotria longipes</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,01	10	0,25	0,29	0,03
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,01	10	0,25	0,29	0,03
<i>Banara tomentosa</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,01	10	0,25	0,29	0,03
<i>Rudgea sp.</i>	1	0,10	0,02	0,00	0,01	10	0,25	0,29	0,03
TOTAL	4817	481,7	100	8,49	100	3930	100	300	200

N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta; VI = valor de importância; VC = valor de cobertura

TABELA 9 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ÁREA B (FLORESTA)

continua

ESPÉCIE	N	DA N / ha	DR %	DoA M ² /ha	DoR %	FA %	FR %	VI	VC
<i>Araucaria angustifolia</i>	1052	42,12	7,52	7,68	25,70	100	1,90	35,12	33,22
<i>Ilex paraguariensis</i>	1377	54,88	9,79	1,56	5,22	100	1,90	16,91	15,01
<i>Ocotea odorifera</i>	1290	51,72	9,23	1,59	5,33	88	1,67	16,23	14,56
<i>Nectandra grandiflora</i>	916	36,60	6,53	1,87	6,26	100	1,90	14,69	12,79
<i>Ocotea porosa</i>	480	19,16	3,42	2,71	9,07	88	1,67	14,15	12,48
<i>Casearia decandra</i>	974	33,52	5,98	0,78	2,60	100	1,90	10,48	8,58
<i>Cedrela fissilis</i>	354	14,96	2,67	1,39	4,67	100	1,90	9,23	7,33
<i>Ocotea puberula</i>	372	13,56	2,42	1,46	4,89	100	1,90	9,20	7,31
<i>Matayba elaeagnoides</i>	438	17,04	3,04	1,18	3,96	92	1,75	8,75	7,00
<i>Nectandra megapotamica</i>	414	17,20	3,07	0,97	3,25	96	1,82	8,15	6,32
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	445	17,80	3,18	0,75	2,51	96	1,82	7,51	5,69
<i>Myrsine umbellata</i>	543	21,32	3,80	0,48	1,61	100	1,90	7,31	5,42
<i>Coussarea contracta</i>	333	20,48	3,65	0,30	0,99	88	1,67	6,32	4,65
<i>Capsicodendron dinisii</i>	511	13,32	2,38	0,66	2,21	96	1,82	6,41	4,59
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	226	9,00	1,61	0,74	2,49	100	1,90	5,99	4,09
<i>Casearia sylvestris</i>	299	12,80	2,28	0,29	0,96	92	1,75	4,99	3,25
<i>Prunus brasiliensis</i>	306	11,64	2,08	0,34	1,13	100	1,90	5,11	3,21
<i>Ilex theezans</i>	320	11,88	2,12	0,26	0,88	100	1,90	4,90	3,00
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	232	9,60	1,71	0,28	0,92	100	1,90	4,54	2,64
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	254	6,28	1,12	0,33	1,11	100	1,90	4,13	2,23
<i>Myrcia hebeptala</i>	157	9,68	1,73	0,15	0,50	100	1,90	4,12	2,22
<i>Myrcia fallax</i>	205	8,24	1,47	0,14	0,48	96	1,82	3,77	1,95
<i>Clethra scabra</i>	124	4,88	0,87	0,32	1,07	92	1,75	3,69	1,94
<i>Styrax leprosus</i>	162	5,52	0,99	0,27	0,91	60	1,14	3,03	1,89
<i>Myrciaria floribunda</i>	182	7,32	1,31	0,11	0,38	92	1,75	3,44	1,69
<i>Eugenia involucrata</i>	126	6,60	1,18	0,14	0,48	92	1,75	3,41	1,66
<i>Sloanea monosperma</i>	114	4,56	0,81	0,24	0,82	88	1,67	3,30	1,63
<i>Psychotria vellosiana</i>	139	4,92	0,88	0,20	0,65	96	1,82	3,35	1,53
<i>Casearia obliqua</i>	122	4,96	0,89	0,17	0,57	40	0,76	2,22	1,46
<i>Allophylus edulis</i>	118	5,36	0,96	0,09	0,31	88	1,67	2,94	1,27
<i>Mosiera prismatica</i>	132	4,68	0,84	0,08	0,27	96	1,82	2,93	1,10
<i>Vernonanthura petiolaris</i>	82	3,24	0,58	0,14	0,45	80	1,52	2,55	1,03
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	75	3,84	0,69	0,10	0,34	88	1,67	2,69	1,02
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	77	2,36	0,42	0,18	0,60	72	1,37	2,39	1,02
<i>Machaerium stipitatum</i>	57	2,72	0,49	0,11	0,37	72	1,37	2,23	0,86
<i>Jacaranda micrantha</i>	47	3,12	0,56	0,09	0,30	88	1,67	2,53	0,86
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	34	1,80	0,32	0,11	0,38	36	0,68	1,39	0,71
<i>Parapiptadenia rigida</i>	52	1,04	0,19	0,13	0,44	36	0,68	1,31	0,63
<i>Drimys brasiliensis</i>	45	2,52	0,45	0,05	0,17	60	1,14	1,76	0,62
<i>Vernonanthura discolor</i>	63	1,88	0,34	0,08	0,28	68	1,29	1,91	0,62
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	40	1,68	0,30	0,09	0,32	40	0,76	1,37	0,62
<i>Gordonia fruticosa</i>	30	1,36	0,24	0,09	0,31	56	1,06	1,61	0,55
<i>Aeschrion crenata</i>	36	2,16	0,39	0,04	0,13	72	1,37	1,88	0,51
<i>Cupania vernalis</i>	42	1,84	0,33	0,05	0,17	72	1,37	1,87	0,50
<i>Schefflera morototoni</i>	34	1,12	0,20	0,09	0,29	52	0,99	1,48	0,49
<i>Lithraea molleoides</i>	38	1,12	0,20	0,09	0,29	36	0,68	1,18	0,49
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	28	1,48	0,26	0,06	0,21	64	1,21	1,69	0,48
<i>Ocotea cf corymbosa</i>	27	1,28	0,23	0,06	0,21	56	1,06	1,51	0,44
<i>Myrciaria trunciflora</i>	45	1,48	0,26	0,05	0,17	48	0,91	1,34	0,43
<i>Inga virescens</i>	41	1,60	0,29	0,04	0,13	60	1,14	1,55	0,41

TABELA 9 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ÁREA B (FLORESTA)

continuação

ESPÉCIE	N	DA N / ha	DR %	DoA M ² /ha	DoR %	FA %	FR %	VI	VC
<i>Ilex dumosa</i>	21	1,32	0,24	0,03	0,11	76	1,44	1,79	0,34
<i>Chrysophyllum cf marginatum</i>	19	1,28	0,23	0,03	0,10	40	0,76	1,09	0,33
<i>Persea pyrifolia</i>	29	0,76	0,14	0,05	0,18	52	0,99	1,30	0,31
<i>Psidium sp.</i>	28	1,20	0,21	0,03	0,09	32	0,61	0,91	0,30
<i>Mimosa scabrella</i>	19	0,56	0,10	0,06	0,20	8	0,15	0,45	0,30
<i>Lafoensia pacari</i>	23	0,92	0,16	0,04	0,13	48	0,91	1,21	0,30
<i>Sapium glandulatum</i>	21	1,20	0,21	0,02	0,08	72	1,37	1,66	0,29
<i>Roupala brasiliensis</i>	16	0,84	0,15	0,04	0,12	56	1,06	1,33	0,27
<i>Cassia leptophylla</i>	18	0,84	0,15	0,03	0,10	56	1,06	1,31	0,25
<i>Allophylus petiolulatus</i>	16	1,08	0,19	0,01	0,05	52	0,99	1,23	0,24
<i>Luehea divaricata</i>	15	0,64	0,11	0,03	0,10	40	0,76	0,98	0,22
<i>Casearia lasiophylla</i>	15	0,88	0,16	0,01	0,05	28	0,53	0,74	0,21
<i>Ocotea indecora</i>	9	0,64	0,11	0,02	0,08	20	0,38	0,58	0,20
<i>Cabralea canjerana</i>	12	0,56	0,10	0,03	0,09	36	0,68	0,88	0,19
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	6	0,64	0,11	0,02	0,06	48	0,91	1,09	0,18
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	9	0,72	0,13	0,01	0,03	52	0,99	1,15	0,16
<i>Cinnamomum vesiculosum</i>	14	0,36	0,06	0,02	0,07	20	0,38	0,51	0,13
<i>Casearia sp.</i>	6	0,52	0,09	0,01	0,03	28	0,53	0,66	0,13
<i>Ilex brevicuspis</i>	5	0,40	0,07	0,01	0,04	12	0,23	0,33	0,11
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	4	0,28	0,05	0,02	0,06	16	0,30	0,41	0,11
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	4	0,40	0,07	0,01	0,02	20	0,38	0,47	0,09
<i>Myrsine ferruginea</i>	4	0,28	0,05	0,01	0,04	24	0,46	0,54	0,09
N.I.(1)	6	0,32	0,06	0,01	0,03	24	0,46	0,54	0,09
<i>Quillaja brasiliensis</i>	6	0,24	0,04	0,01	0,04	20	0,38	0,46	0,08
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	4	0,24	0,04	0,01	0,03	16	0,30	0,38	0,07
<i>Albizia polycephala</i>	4	0,28	0,05	0,01	0,02	16	0,30	0,37	0,07
<i>Rudgea jasminoides</i>	3	0,28	0,05	0,00	0,02	16	0,30	0,37	0,07
<i>Maytenus ilicifolia</i>	3	0,28	0,05	0,00	0,01	24	0,46	0,52	0,06
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	3	0,24	0,04	0,00	0,02	24	0,46	0,52	0,06
<i>Lamanonia speciosa</i>	5	0,16	0,03	0,01	0,03	12	0,23	0,29	0,06
<i>Banara tomentosa</i>	3	0,24	0,04	0,00	0,01	16	0,30	0,36	0,06
<i>Picramnia parvifolia</i>	3	0,24	0,04	0,00	0,01	24	0,46	0,51	0,06
<i>Sebastiania commersoniana</i>	2	0,20	0,04	0,00	0,01	12	0,23	0,28	0,05
<i>Eugenia uniflora</i>	2	0,20	0,04	0,00	0,01	20	0,38	0,43	0,05
<i>Eugenia pluriflora</i>	2	0,16	0,03	0,00	0,01	12	0,23	0,27	0,04
N.I.(2)	2	0,16	0,03	0,00	0,00	16	0,30	0,34	0,03
<i>Ormosia arborea</i>	2	0,12	0,02	0,00	0,01	12	0,23	0,26	0,03
<i>Ficus enormis</i>	2	0,12	0,02	0,00	0,01	8	0,15	0,18	0,03
N.I.(3)	6	0,12	0,02	0,00	0,01	12	0,23	0,26	0,03
<i>Myrcia hatschbachii</i>	3	0,12	0,02	0,00	0,01	8	0,15	0,18	0,03
<i>Vitex megapotamica</i>	2	0,08	0,01	0,00	0,01	8	0,15	0,18	0,03
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	2	0,08	0,01	0,00	0,01	8	0,15	0,18	0,02
<i>Eugenia pyriformis</i>	1	0,08	0,01	0,00	0,01	8	0,15	0,17	0,02
<i>Trichilia clausenii</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,01	4	0,08	0,10	0,02
<i>Symplocos tetrandra</i>	1	0,08	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,09	0,02
<i>Myrsine coriacea</i>	1	0,08	0,01	0,00	0,00	8	0,15	0,17	0,02
<i>Maytenus grandiflora</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,01	4	0,08	0,09	0,01
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,01	4	0,08	0,09	0,01
<i>Solanum bullatum</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,01	4	0,08	0,09	0,01
<i>Ficus dendrocida</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,09	0,01

TABELA 9 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ÁREA B (FLORESTA)

ESPÉCIE	N	DA N / ha	DR %	DoA M ² /ha	DoR %	FA %	FR %	conclusão	
								VI	VC
<i>Myrcia guianensis</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,09	0,01
<i>Gochnatia polymorpha</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,09	0,01
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,09	0,01
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,09	0,01
N.I.(4)	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,08	0,01
<i>Rollinia sylvatica</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,08	0,01
<i>Citronella paniculata</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,08	0,01
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,08	0,01
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,08	0,01
<i>Symplocos tenuifolia</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,08	0,01
<i>Myrceugenia miersiana</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,08	0,01
<i>Rollinia rugulosa</i>	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,08	0,01
Myrtaceae (N.I. 5)	1	0,04	0,01	0,00	0,00	4	0,08	0,08	0,01
TOTAL	14010	560,4	100	29,9	100	5268	100	300	200

N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta; VI = valor de importância; VC = valor de cobertura

Estas diferenças podem explicar em parte por que plantas associadas normalmente pertencem a gêneros diferentes, pois provavelmente são mais suficientemente dissimilares em exigências e amplitudes ecológicas, assim podem se associar sem competir. Uma espécie pode crescer bem na sombra de outra em função de diferenças em exigências por luz, outras espécies podem absorver água e nutrientes em um nível diferente e em tempo diferente (HANSON; CHURCHILL, 1961).

A cobertura fornecida pelas araucárias plantadas pode ser interpretada primeiramente como uma função importante para sombreamento e estabelecimento do sub-bosque, função esta que as espécies pioneiras possuem. Porém, pelo motivo de serem longevas, as araucárias permanecem por muito mais tempo que as espécies pioneiras e certamente fazem com que o ritmo de crescimento das espécies da regeneração em determinado ponto diminua. Não obstante, a associação de espécies com a araucária também é alterada, pois observando a Tabela 9, *I. paraguariensis*, *O. odorifera*, *N. grandiflora* e *O. porosa* são as que ocorrem em associação com a araucária por terem maiores valores de importância e cobertura, o que não é observado na área A (Tabela 8).

Entre as 79 espécies encontradas na área A (desconsiderando as duas não identificadas), 37 apresentaram densidade maior que 1 indivíduo/ha (47%), praticamente 50% podem ser consideradas como de ocorrência rara. Da mesma

forma é observado para a área B, apesar de haver necessidade de identificação de 17 indivíduos que fazem parte das não identificadas, o número de espécies total é de 108, sendo 50, com densidade maior que 1 indivíduo/ha (46%).

Ainda se deve levar em conta a configuração dos experimentos e a distribuição das espécies dentro deles, pois 1 indivíduo/ha, com base em 25 hectares por exemplo, pode não estar distribuído uniformemente, podendo ser uma espécie importante em determinada parte da área. Esta questão é mais bem avaliada no Capítulo 4 referente à formação de grupos florísticos.

3.3.2 Distribuição diamétrica

As distribuições diamétricas da vegetação arbórea sob o povoamento com araucária (área A) e da floresta (área B), encontram-se na Figura 6 e os resultados da estatística descritiva na Tabela 10.

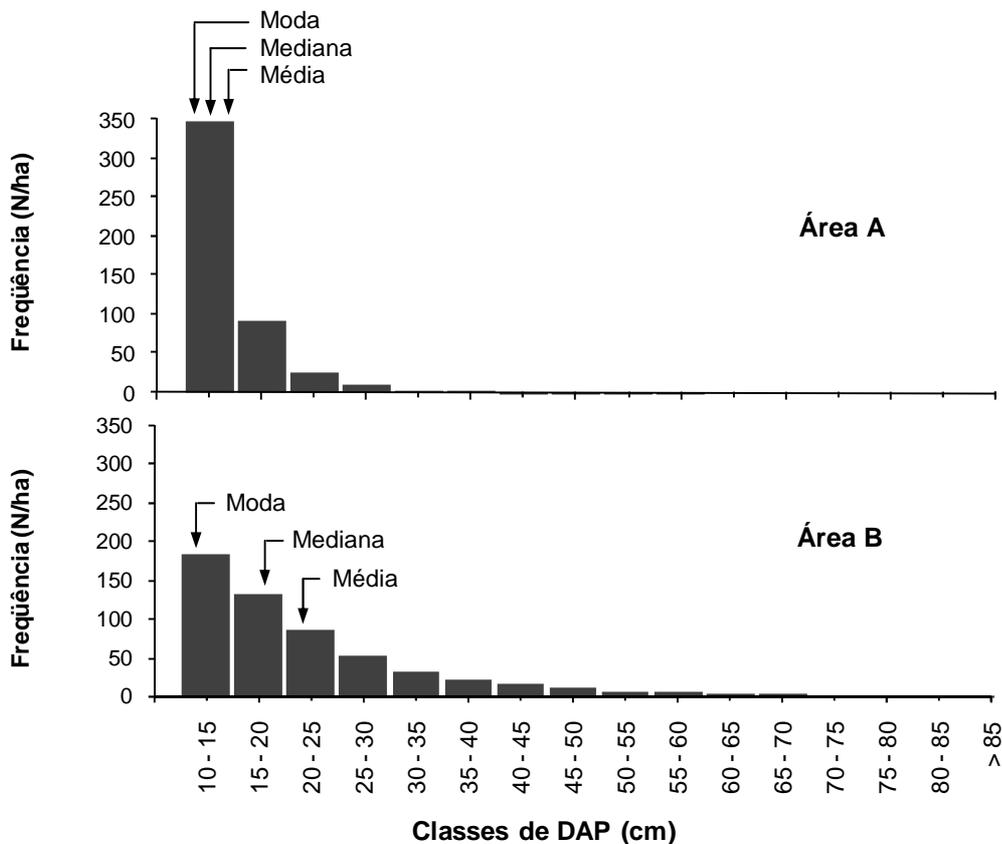


FIGURA 6 - FREQUÊNCIA DO NÚMERO DE ÁRVORES (N/HA) POR CLASSES DE DIÂMETRO DAP (CM) DA ÁREA A (POVOAMENTO) E DA ÁREA B (FLORESTA)

TABELA 10 - ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS DIÂMETROS (CM) DOS INDIVÍDUOS DA ÁREA A (POVOAMENTO) E B (FLORESTA)

ESTATÍSTICA	ÁREA A (10 HA)	ÁREA B (25 HA)
Média	14,20	22,56
Mediana	12,73	18,43
Moda	10,50	10,82
Desvio padrão	4,76	13,05
Variância	22,69	170,35
Coefficiente de variação (%)	33,53	57,85
Curtose	28,88	8,23
Assimetria	3,73	2,27
Mínimo	10,00	10,00
Máximo	83,72	173,80
Contagem	4817	14010

A vegetação estudada em ambos as áreas possuem a típica distribuição J-invertido, característica de florestas heterogêneas e multiâneas.

As curvas de distribuição são ditas como J-invertido, pois têm assimetria à direita, ou seja, a média localiza-se à direita da mediana (Figura 6), e em comparação, tanto a mediana quanto a média do diâmetro da área B estão em classes diferentes e superiores a área A. Por conseqüência a curva da área A é mais assimétrica com valor de 3,73, enquanto que a área B possui menor valor (2,27), mas sem qualquer comparação a curva normal, cuja assimetria é igual a zero.

Os diâmetros dos indivíduos arbóreos na área A são mais freqüentes na classe de 10 a 15 cm, pois as três medidas de tendência central localizam-se nesta classe, o que não é observado para na área B.

A curtose da distribuição diamétrica na área A foi de 28,88 e na área B de 8,23. Devido ao maior valor, a área A possui curva leptocúrtica, mais afilada, enquanto que a área B possui uma curva mesocúrtica, mais achatada, por ter valor mais próximo de zero. Conclui-se, portanto, que a distribuição diamétrica de A é bem menos variável que B, indicada ainda pelo desvio padrão de 4,76 e 13,05, com coeficiente de variação de 33,53% e 57,85%, respectivamente.

As distribuições diamétricas dos 35 blocos que compõem as áreas foram comparadas duas a duas pelo teste de *Kolmogorov-Smirnov*, totalizando 592 combinações (testes).

As matrizes de D (máximo), D_α (crítico) e do resultado das comparações entre D e D_α constam no Apêndice 2. A Tabela 11 mostra o resultado das combinações.

TABELA 11 - RESULTADO DOS TESTES DE *KOLMOGOROV-SMIRNOV* DAS DISTRIBUIÇÕES DIAMÉTRICAS ENTRE OS 35 BLOCOS ESTUDADOS

	ÁREA A			ÁREA B		
	NTC	NCSD	NCSD %	NTC	NCSD	NCSD %
ÁREA A	45	2	4,5	-	-	-
ÁREA B	250	250	100	300	45	15

NTC = número total de combinações; NCSD = número de combinações significativamente diferentes ($p < 0,001$).

Os resultados dos testes da área A revelaram que apenas os blocos 6 e 9 apresentaram distribuições diamétricas estatisticamente diferentes (4,5%), quando combinados com o bloco 1.

Para os 25 blocos da área B, as distribuições diamétricas também foram bastante homogêneas, apenas 45 (15%) das 300 combinações diferem estatisticamente entre si ($p < 0,001$).

Com distribuição diferente da maioria dos blocos da área B, de acordo com o teste, merece destaque o bloco 25, pois pode ser comparado apenas com os blocos 4 e 24. É importante lembrar que o bloco 25 foi o de menor número de indivíduos e espécies, e conseqüentemente menor valor no índice de Shannon (H'). Este bloco possui características de vegetação secundária em fase inicial e média de sucessão (Capítulo 2), por apresentar ocorrência de taquara e espécies pioneiras dos gêneros *Piptocarpha* e *Vernonanthura* e ainda *Mimosa scabrella* (bracatinga).

Os testes realizados entre os blocos da área A com os da área B (250 combinações), foram 100% significativos ($p < 0,001$), revelando não haver qualquer comparação entre as áreas em termos de estrutura diamétrica. A freqüência de distribuição dos diâmetros das araucárias plantadas e ainda da floresta, pode ser observada na Figura 7.

Na área A, as araucárias possuem distribuição unimodal praticamente simétrica, pois a média (34,8 cm), a mediana (34,4 cm) e a moda (38,8 cm) estão muito próximas e concentram-se na mesma classe (30 a 40 cm). Isto configura uma distribuição normal, típica de plantios florestais equiâneos.

Quando ocorre em ambiente natural (área B), a araucária não possuiu distribuição diamétrica definida. Entre as primeiras classes, observa-se certa

uniformidade e a partir da quarta classe (40 - 50 cm) a freqüência diminui (Figura 7). Isto ocorre muito provavelmente por considerar toda a extensão da área, a qual pode apresentar variações no ambiente (solos, relevo, hidromorfismo), ou ainda, por ações antrópicas passadas.

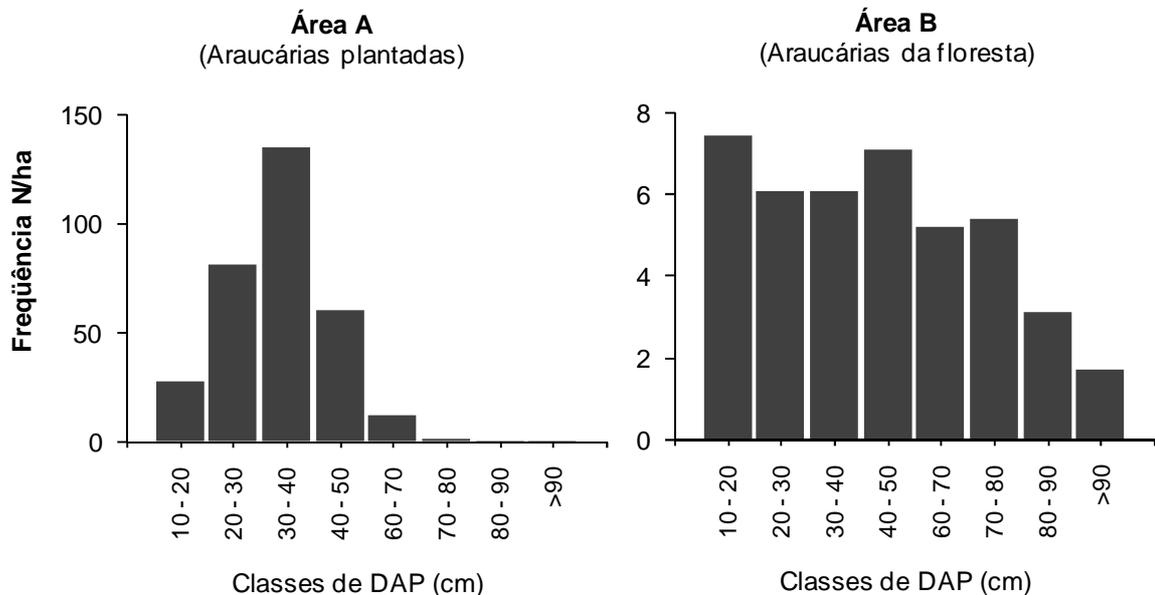


FIGURA 7 - DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA DAS ARAUCÁRIAS NA ÁREA A (PLANTADAS) E NA ÁREA B (FLORESTA)

Na área A, observa-se alto número de araucárias (297,9 ind./ha) em comparação a área B (42,1 ind./ha), e como consequência, a área basal é bastante superior, ou seja, 30,2 m²/ha e 7,68 m²/ha, respectivamente.

Apenas os diâmetros acima de 60 cm poderiam ser comparados entre as áreas de pesquisa, em termos de freqüência. As classes abaixo desse valor apresentam alto número de indivíduos na área A, enquanto que na área B, mantém-se a praticamente a mesma.

3.4 CONCLUSÕES

Na área A (povoamento), a maior frequência foi de *Myrsine umbellata*, *Psychotria vellosiana*, *Cabralea canjerana*, *Casearia sylvestris*, *Alchornea triplinervia* e *Cedrela fissilis*. Essas espécies tiveram ainda maiores valores de importância e de cobertura, revelando maior capacidade de estabelecimento sob a cobertura das araucárias plantadas.

Araucaria angustifolia foi a sétima espécie mais importante devido a sua regeneração na área A, enquanto que na área B (floresta) foi a mais importante, seguida de *Ilex paraguariensis*, *Ocotea odorifera*, *Nectandra grandiflora* e *Ocotea porosa*.

A distribuição diamétrica dos indivíduos arbóreos sob o povoamento com araucária na área A, teve menor variação em relação aos indivíduos da área B, estando a moda, a mediana e a média na primeira classe de diâmetro (10 a 15 cm), enquanto que na floresta estas três medidas de tendência central, encontram-se nas três primeiras classes de diâmetro, respectivamente.

Pelo teste de Kolmogorov-Smirnov foi possível verificar estatisticamente que os 10 blocos da área A diferem quanto à distribuição diamétrica dos blocos da área B.

Foi observado simetria na distribuição diamétrica das araucárias plantadas, típicas de plantios florestais equiâneos, com 298 indivíduos/ha e área basal de 30,2 m²/ha. Em ambiente natural (área B) a espécie não apresentou distribuição definida, sendo a densidade menor que na área A (42,1 ind./ha) e como consequência a área basal (7,68 m²/ha).

Os resultados apresentados indicam, em geral, que a vegetação arbórea na área A, encontra-se em um estágio sucessional que sobrevêm o inicial, e que possui limitações para seu desenvolvimento devido à cobertura das araucárias, ou ainda, que sessenta anos não foram suficientes para que estrutura horizontal se equiparasse com a área B.

4 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO E DISCRIMINANTE PARA GRUPOS DE ESPÉCIES ARBÓREAS ESTABELECIDAS EM UM POVOAMENTO DE *Araucaria angustifolia* E DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO CENTRO-SUL DO PARANÁ

RESUMO

Este estudo teve como objetivos a formação de grupos florísticos, a discriminação e avaliação de espécies importantes na composição florística de duas áreas de pesquisa localizadas na Floresta Nacional de Irati, estado do Paraná. Uma área A de 10 ha, dividida em 40 parcelas de 0,25 ha, foi instalada em um povoamento de araucária com 60 anos. Outra área B de 25 ha, dividida em 100 parcelas também de 0,25 ha, foi instalada em uma Floresta Ombrófila Mista. Foram utilizadas técnicas estatísticas multivariada de agrupamento e discriminante. Uma matriz de dados foi estruturada contendo o valor de cobertura (x_{ij}) da *i*-ésima parcela obtido da *j*-ésima espécie para agrupar as 140 parcelas do estudo. Seis grupos foram determinados pela análise de agrupamento. O primeiro e segundo grupos reuniram 15 e 24 parcelas, respectivamente, e compõem as espécies arbóreas sob o povoamento de araucária na área A. Nos 25 ha da área B foram obtidos 4 grupos, reunindo 28, 21, 36 e 16 parcelas, denominados de grupos 3, 4, 5 e 6. Com a análise discriminante, pelo método *stepwise*, obteve-se 12 variáveis (espécies) com poder de discriminar os ambientes (grupos formados), sendo que com as funções discriminantes foi possível classificar corretamente 90% dos casos pelo método de validação cruzada (*Lachenbruch*). Realizando as análises fitossociológicas dos grupos formados, as seguintes associações foram identificadas: **Associação com povoamento de *Araucaria angustifolia* I** (grupo 1), caracterizado pelas principais espécies pelo valor de importância: *Myrsine umbellata*, *Cabralea canjerana*, *Casearia sylvestris* e *Psychotria vellosiana*; **Associação com povoamento de *Araucaria angustifolia* II** (grupo 2): *P. vellosiana*, *M. umbellata*, *Alchornea triplinervia*, *C. sylvestris* e *C. canjerana*; **Associação *Nectandra grandiflora*** (grupo 3): *Araucaria angustifolia*, *N. grandiflora*, *Ilex paraguariensis*, *Ocotea porosa*, *Ocotea puberula* e *Casearia decandra*; **Associação *Ocotea porosa*** (grupo 4): *O. porosa*, *A. angustifolia*, *I. paraguariensis*, *C. decandra* e *N. grandiflora*; **Associação *Ocotea odorifera*** (grupo 5): *O. odorifera*, *A. angustifolia*, *I. paraguariensis*, *C. decandra* e *N. grandiflora*; **Associação *Matayba elaeagnoides*** (grupo 6): *A. angustifolia*, *N. grandiflora*, *I. paraguariensis*, *M. elaeagnoides* e *O. puberula*.

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*. Floresta com Araucária. Povoamento de araucária. Análise de agrupamento. Análise discriminante. Grupos florísticos.

ABSTRACT

This study had as objectives the formation of floristic groups, the discrimination and evaluation of important species in the floristic composition of two research areas located in the *National Forest of Irati*, Paraná State - Brazil. An area A of 10 hectares divided in 40 plots of 0,25 hectares was installed in an araucaria stand with 60 years. Another area B with 25 ha, divided in 100 plots of 0,25 hectares, was installed at a Mixed Rain Forest. Multivariate techniques of clustering and discriminant analysis were used. A matrix of data was structured containing the covering value (x_{ij}) of the i plot obtained of the j species to cluster 140 plots of the study. Six groups were determined by clustering analysis. The first and second group join 15 and 24 plots respectively, and they set the arboreal species under the "araucaria" stand in area A. In the 25 ha of the area B was obtained 4 groups, join 28, 21, 36 and 16 plots denominated of groups 3, 4, 5 and 6. Through the discriminant analysis, stepwise method, was obtained 12 variables (species) discriminates to formed groups, and with discriminates functions was possess to classify 90% of the cases correctly by the method of crossed validation (Lachenbruch). Accomplishing the fitossociological analyses of the formed groups was determine the following associations: **Association with *Araucaria angustifolia* stand I** (group 1), characterized by the main species by the importance value: *Myrsine umbellata*, *Cabralea canjerana*, *Casearia sylvestris* and *Psychotria vellosiana*; **Association with *Araucaria angustifolia* stand II** (group 2): *P. vellosiana*, *M. umbellata*, *Alchornea triplinervia*, *C. sylvestris* and *C. canjerana*; **Association *Nectandra grandiflora*** (group 3): *A. angustifolia*, *N. grandiflora*, *Ilex paraguariensis*, *Ocotea porosa*, *Ocotea puberula* and *Casearia decandra*; **Association *Ocotea porosa*** (group 4): *O. porosa*, *A. angustifolia*, *I. paraguariensis*, *C. decandra* and *N. grandiflora*; **Association *Ocotea odorifera*** (group 5): *O. odorifera*, *A. angustifolia*, *I. paraguariensis*, *C. decandra* and *N. grandiflora*; **Association *Matayba elaeagnoides*** (group 6): *A. angustifolia*, *N. grandiflora*, *I. paraguariensis*, *M. elaeagnoides* and *O. puberula*.

Key-words: *Araucaria angustifolia*. Araucária forest. Araucaria stand. Clustering analysis. Discriminant analysis. Floristic groups.

4.1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico da informática, quase inimaginável há duas décadas, tem possibilitado o uso de técnicas estatísticas antes impraticáveis, devido à grande magnitude de dados. Pesquisadores de diversas áreas conseguem explorar cada vez mais seus dados, obtendo grandes melhoras nos resultados de pesquisa.

A análise multivariada, sendo um conjunto de ferramentas de redução de dados, classificação ou simplesmente utilizada como técnica exploratória se torna útil no campo da ecologia, pois inúmeras são as variáveis que afetam o estabelecimento, crescimento e permanência de espécies florestais em diferentes ambientes.

Os métodos de análise multivariada predominarão no futuro e resultarão em drásticas mudanças na maneira como profissionais de pesquisa pensam em problemas e planejam sua pesquisa. Esses métodos tornam possível levantar questões específicas e precisas de considerável complexidade em cenários naturais. Isso viabiliza a condução de pesquisas teoricamente importantes e a avaliação dos efeitos de variações paramétricas que naturalmente ocorrem no contexto em que elas normalmente aparecem. Dessa maneira, as correlações naturais entre múltiplas influências de comportamento podem ser preservadas e efeitos separados dessas influências, estudados estatisticamente sem causar um isolamento comum de qualquer indivíduo ou variável (HARDYCK; PETRINOVICH¹⁵, 1976, *apud* HAIR *et al.*, 1998).

A distinção de ambientes por meio da avaliação da diversidade de espécies que o compõe, traz importantes informações para a preservação, melhoramento genético e ainda planos de manejo ambiental.

Este capítulo aborda a aplicação das técnicas multivariadas de agrupamento e discriminante para melhor compreensão dos fenômenos intraespecíficos que ocorrem nas espécies que competem por luz, água e nutrientes.

Estas técnicas foram aplicadas em dois principais ambientes: Em um povoamento de araucária (área A) outro para a comparação com uma Floresta Ombrófila Mista (área B).

¹⁵ HARDYCK, C. D.; PETRINOVICH, L. F. **Introduction to Statistics for the behavioral Sciences**. 2d ed. Philadelphia: Saunders. 1976.

Diante deste cenário, os objetivos deste estudo foram:

- a) formar grupos florísticos mais homogêneos da vegetação arbórea do povoamento de araucária e da Floresta Ombrófila Mista;
- b) determinar as espécies discriminantes nos diferentes ambientes dos grupos formados;
- c) determinar e avaliar as associações florísticas que ocorrem nas áreas de pesquisa.

4.2 METODOLOGIA

A partir dos dados obtidos da área A (povoamento) e área B (floresta), descritos no Capítulo 1, foram utilizados no presente estudo os métodos multivariados de Análise de Agrupamento (*Cluster*) e Análise Discriminante. Para o conjunto de análises estatísticas, foi utilizado o programa computadorizado SPSS, versão 13.0 (SPSS, 2004).

4.2.1 Análise de agrupamento para determinação de grupos florísticos

A análise de agrupamentos classifica **objetos** (respondentes, produtos ou outras entidades) de modo que cada objeto é muito semelhante aos outros no agrupamento em relação a algum critério de seleção predeterminado. Os agrupamentos resultantes de objetos devem então exibir elevada homogeneidade interna (nos agrupamentos) e elevada heterogeneidade externa (entre agrupamentos). Assim, se a classificação for bem sucedida, objetos mais semelhantes estarão próximos quando representados graficamente e distantes quanto mais dissimilares, formando diferentes agrupamentos, (HAIR *et al.*, 1998).

O valor de cobertura utilizado como variável qualitativa na matriz primária de dados é um índice fitossociológico muito utilizado para caracterizar as espécies nas comunidades vegetais, além de realmente quantificar a presença das espécies, de acordo com sua importância na associação (LONGHI, 1997).

No presente estudo foi utilizado o valor de cobertura (VC) das espécies para agrupar parcelas com valores semelhantes. Para tal foi estruturada uma matriz

primária de 140 (parcelas) x 131 (espécies). Esta matriz primária envolveu todas as espécies e ainda os indivíduos não identificados e foi assim definida:

$$B_{(P \times E)} = \begin{bmatrix} vC_{11} & vC_{12} & vC_{13} & \cdots & vC_{1131} \\ vC_{21} & vC_{22} & vC_{23} & \cdots & vC_{2131} \\ vC_{31} & vC_{32} & vC_{33} & \cdots & vC_{3131} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ vC_{1401} & vC_{1402} & vC_{1403} & \cdots & vC_{140131} \end{bmatrix}$$

em que:

P = parcelas de 0,25 ha

E = espécies

vC_{ij} = valor de cobertura da i -ésima parcela obtido da j -ésima espécie

Entre as técnicas hierárquicas aglomerativas foi utilizado o método de Ward na análise de agrupamento e para medir a proximidade entre as parcelas, a distância Euclidiana quadrada (BATISTA, 1990; LONGHI, 1997; SOUZA *et al.*, 2003; SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L., 2004; SANTOS *et al.*, 2004; RIVERA, 2007).

A distância Euclidiana é a métrica de maior emprego nas análises de agrupamento e com maior facilidade de cálculo (GAMA¹⁶, 1980, *apud* BATISTA, 1990).

A expressão mais familiar da distância Euclidiana é:

$$d(j, k) = \left[\sqrt{\sum_h (X_{hj} - X_{hk})^2} \right], h = 1, \dots, s$$

Nesta expressão o símbolo s indica o número de espécies na parcela, e X_{hj} ou X_{hk} e significa a quantidade ou valor da espécie h na parcela j ou k . A fórmula define a distância entre duas parcelas como uma simples soma de quadrados da diferença de s (ORLÓCI, 1978).

O método de Ward, também chamado de “Mínima Variância”, considera inicialmente cada elemento amostral como um único conglomerado. Em cada passo do algoritmo de agrupamento calcula-se a soma de quadrados em cada conglomerado. Esta soma é o quadrado da distância Euclidiana de cada elemento

¹⁶ GAMA, M. P. **Bases da análise de agrupamentos (“Cluster analyses”)**. 229 f. UNB. Dissertação Mestrado, Brasília, 1980.

amostral pertencente ao conglomerado, em relação ao correspondente vetor de médias do conglomerado (MINGOTI, 2005).

Em cada estágio do procedimento de agrupamento, a soma interna de quadrados é minimizada sobre todas as partições (o conjunto completo de agrupamentos disjuntos ou separados) que podem ser obtidas pela combinação de dois agregados do estágio anterior. Esse procedimento tende a combinar agrupamentos com um pequeno número de observações. Ele também tende a produzir agregados com aproximadamente o mesmo número de observações (HAIR *et al.*, 1998). O resultado é representado na forma de dendrograma, caracterizando de maneira clara as distâncias. Sua forma lembra uma árvore composta por várias ramificações, cujas extremidades podem ser alocadas variáveis ou observações.

Os gráficos dendrogramas expressam a afinidade entre coletivos, em relação a uma escala gráfica, traçando a união entre pares de coletivos ou entre um coletivo e o resultado de fusionar vários grupos semelhantes a altura correspondente ao índice de afinidade (similaridade) utilizado (MARGALEF, 1989).

Após a obtenção gráfica dos agrupamentos, um nível de corte entre as distâncias de ligação deve ser então determinado. Em cada ocasião apresentada procurou-se definir um nível tal, que formasse grupos de tamanhos igualmente próximos e a uma distância equilibrada entre eles.

Segundo Hair *et al.* (1998), a seleção da solução final exige muito julgamento do pesquisador e é considerada por muitos como muito subjetiva. Ainda que métodos mais sofisticados tenham sido desenvolvidos para auxiliar na avaliação das soluções de agrupamentos, ainda cabe ao pesquisador a tarefa de tomar decisão final, quanto ao número de agrupamentos a ser aceito como solução final.

4.2.2 Análise discriminante para distinção de espécies em cada grupo

A análise discriminante é apropriada quando a variável dependente é *discreta* (nominal) e as variáveis independentes são *contínuas* (mensuráveis), ou seja:

$$\underset{\text{(nominal)}}{Y_1} = \underset{\text{(mensuráveis)}}{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}$$

Portanto, os grupos formados pela análise de agrupamento, por meio da matriz primária, foram utilizados como variáveis dependentes e o valor de cobertura de cada espécie como uma variável independente. O propósito foi determinar quais variáveis (espécies) explicam o máximo de diferenças entre os grupos, bem como as funções discriminantes capazes de diferenciar estes grupos formados por aquelas variáveis.

4.2.2.1 Seleção das variáveis independentes

Para Murray (1977) deve-se escolher um subconjunto de variáveis que forneçam o menor número de classificações erradas entre a base de dados. Para mais de 14 ou 15 variáveis, o número de subconjuntos envolvidos dificulta o tratamento, e deve-se considerar alguma forma de procedimento seqüencial. Assim dois procedimentos bastante utilizados são seleção *forward* e eliminação *backward*.

O método *stepwise* é uma combinação dos procedimentos *forward* e *backward*. Neste procedimento, as variáveis são colocadas no modelo uma a uma, de acordo com o valor de F parcial de entrada em cada estágio. Quanto maior for este valor (menor p -nível) maior será a seletividade para entrada das variáveis (MINGOTI, 2005).

Para a seleção das variáveis, na análise discriminante foi utilizado primeiramente todas as espécies (matriz primária de 140 parcelas por 131 espécies) como variáveis independentes. Observou-se que algumas destas, com ocorrência rara nas áreas, foram selecionadas pelo método *stepwise*. Para exemplificar, um caso particular foi observado *Solanum reitzii*, com apenas dois indivíduos na área A e, uma vez ocorrendo em apenas duas parcelas, o método identificou como um caso particular daquele grupo em que a espécie se encontrava *a priori*.

Portanto, foram retiradas as espécies consideradas raras, as quais poderiam influenciar de forma negativa os resultados. A remoção das espécies foi feita de forma empírica observando os seguintes critérios: 1) Espécies não identificadas; 2) Freqüência em até duas parcelas; 3) Freqüência em 3 a 5 parcelas desde que não estivessem agrupadas.

4.2.2.2 Determinação das funções discriminantes

De acordo com Hair *et al.* (1998), quando duas classificações estão envolvidas, a técnica é chamada de *análise discriminante* de dois grupos. Quando três ou mais classificações são identificadas, a técnica é chamada de *análise discriminante múltipla*. A técnica envolve determinar uma **variável estatística**, representada pela combinação linear de duas (ou mais) variáveis independentes que discriminarão melhor entre grupos definidos *a priori*. A discriminação é conseguida, estabelecendo-se os pesos da variável estatística para cada variável, maximizando a variância entre grupos e minimizando dentro dos grupos. A combinação linear para uma análise discriminante, também conhecida como **função discriminante**, é determinada a partir de uma equação que assume a seguinte forma:

$$Z_{jk} = a + W_1 X_{1k} + W_2 X_{2k} + \dots + W_n X_{nk}$$

onde:

Z_{jk} = escore Z discriminante da função discriminante j para o objeto k

a = intercepto

W_i = peso discriminante para a variável independente i

X_{ik} = variável independente i para o objeto k

Fisher (1936) introduziu a idéia de se construir funções discriminantes a partir de combinações lineares das variáveis originais, chamadas de funções discriminantes canônicas. Muitas vantagens são obtidas quando o interesse é separar várias populações para (1) inspeção visual ou (2) para propostas descritas graficamente (JOHNSON; WICHERN, 2002), como:

- a) representação conveniente das g populações, pois reduz as dimensões de um grande número de características para relativamente poucas combinações lineares. Naturalmente algumas informações – necessárias para a classificação ótima – podem ser perdidas, a menos que as médias das populações estejam completamente selecionadas no espaço dimensional reduzido.

- b) plotagem das médias (centróides) em função das duas ou três primeiras combinações lineares (discriminantes). Isto ajuda a mostrar as relações e possibilidades de agrupamentos das populações.
- c) plotagem da dispersão dos valores amostrais das duas primeiras discriminantes, que podem indicar “outliers” ou outras anormalidades dos dados.

É interessante observar que, apesar do método de Fisher conter em sua formulação básica, a suposição de distribuição normal p-variada, na realidade o que se utiliza para elaboração das funções canônicas é a noção de análise de variância para construção das combinações lineares mais informativas. Assim, é um método que não depende intrinsecamente da normalidade, podendo ser considerado como não paramétrico e aplicável em situações nas quais a normalidade multivariada não é válida (MINGOTI, 2005).

Maiores informações sobre a formulação do método com exemplos de aplicação podem ser consultadas em Mingoti (2005), Johnson e Wichern (2002, 5 ed.), ou ainda em suas edições anteriores (1998, 1992, 1988, 1982).

Depois que as funções discriminantes são computadas, a significância estatística é utilizada para verificar o poder discriminatório destas funções. A estatística *Lambda de Wilks* (λ^*), também aplicada por Longhi (1997) e Rivera (2007), denota a significância estatística do poder de discriminação do modelo. O valor de λ^* varia de 0,0 (poder discriminatório perfeito) e 1,0 (sem poder discriminatório). A variável que maximiza o valor da estatística F , também minimiza o λ^* (LONGHI, 1997).

4.2.2.3 Avaliação geral dos grupos

A primeira avaliação do ajuste geral do modelo foi feita graficamente com um Mapa Territorial, onde foram plotados os centróides das duas primeiras funções discriminantes.

De acordo com Hair *et al.* (1998) os gráficos geralmente são preparados para as primeiras duas ou três funções discriminantes (assumindo que elas são funções preditivas estatisticamente significantes e válidas). Os valores para cada

grupo mostram sua posição no espaço discriminante reduzido (assim chamado porque nem todas as funções e nem toda a variância, são representadas graficamente).

Outra avaliação utilizada foi a precisão preditiva de pertinência a grupo. Para tanto se fez necessário a construção de matrizes de classificação. Estas matrizes são úteis para verificar a probabilidade de classificações errôneas. Diz-se que um modelo discriminante é adequado quanto menor for o erro de classificar um objeto pertencente a uma determinada população quando na verdade pertence à outra população.

Há três métodos para estimar as probabilidades de classificações incorretas, e que são utilizados para construir matrizes de classificação: divisão da amostra, método da ressubstituição e método de *Lachenbruch*.

Divisão da amostra: a amostra total (objetos) é dividida em dois grupos. O primeiro (amostra de análise) é usado para desenvolver a função discriminante, e o segundo (amostra de teste) usado para testar a função discriminante. Este método não foi utilizado nesta pesquisa por ter como desvantagem, a redução da amostra total, o que prejudicaria o ajuste da função discriminante. A divisão é recomendada, quando se tem uma amostra relativamente grande, em relação ao número de variáveis independentes (HAIR *et al.*, 1998, MINGOTI, 2005).

Método da ressubstituição: a amostra inteira é usada para estimar as regras de classificação, posteriormente esta mesma amostra é reutilizada para estimação dos erros de classificação. De acordo com Hair *et al.* (1998) também observado por Johnson e Wichern (2002), este procedimento resulta em um viés ascendente na precisão preditiva da função, mas certamente é melhor do que não testar a função de forma alguma.

Método de *Lachenbruch*: também conhecido como validação cruzada ou *pseudo-jackknife* (LACHENBRUCH; MICKEY¹⁷, 1968, *apud* JOHNSON; WICHERN, 2002), é muito utilizado e está implementado na maioria dos *softwares* estatísticos como o SPSS. O método consiste nos seguintes passos:

1. retira-se uma observação da amostra conjunta, e desenvolve a função de classificação baseada nas n-1 observações restantes;

¹⁷ LACHENBRUCH, P. A., MICKEY, M. R. "Estimation of Error Rates in Discriminant Analysis". *Technometrics*, v.10, n.1, p.1-11, 1968.

2. utiliza-se a função construída no passo 1 para classificar a observação que ficou a parte, verificando se a regra de discriminação conseguiu acertar na sua real procedência ou não;
3. retorna-se a observação que foi retirada no passo 1 à amostra original e retira-se uma outra observação diferente do primeiro. Os passos 1 e 2 são repetidos;

Os passos 1, 2 e 3 devem ser repetidos para todos os elementos da amostra conjunta e as probabilidades dos erros de classificação incorretas, no caso de várias populações, são então estimadas por:

$$\hat{p}(k / j) = \frac{n_{jk}}{n_j}$$

onde n_{jk} é o número de elementos da população j classificados incorretamente pela regra como sendo provenientes da população k ; $j, k = 1, 2, \dots, g, j \neq k$.

4.2.3 Fitossociologia dos grupos florísticos

Definido o agrupamento das parcelas, procedeu-se um estudo com a análise fitossociológica dos grupos formados na área A e área B, para determinação das associações florísticas e comparação entre espécies com maior ou menor potencial de desenvolvimento nestes dois ambientes. Os grupos foram avaliados em termos de valor de importância relativo, bem como as variáveis que o compõem, a densidade, a dominância e a frequência.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise de agrupamento foi utilizada a matriz primária (140 x 131) composta pelo valor de cobertura da *i-ésima* parcela obtida da *j-ésima* espécie. Para a análise discriminante foram retiradas as espécies menos importantes de acordo com os critérios descritos na metodologia, reduzindo o valor de cobertura total de 200, para 199,3%. Isto mostra que os critérios julgados, embora empíricos, foram muito cautelosos e com a vantagem de uma pré-remoção de 40 variáveis (espécies). Desta forma, a matriz primária de 140 x 131 foi reduzida para uma matriz secundária de 140 x 91 (Apêndice 3).

4.3.1 Análise de agrupamento

Pela análise de agrupamento as parcelas foram agrupadas com valores de cobertura similares, de acordo com as espécies que nelas ocorrem (Figura 8). Assim, observa-se que as parcelas da área A (povoamento) não se assemelham a área B (floresta).

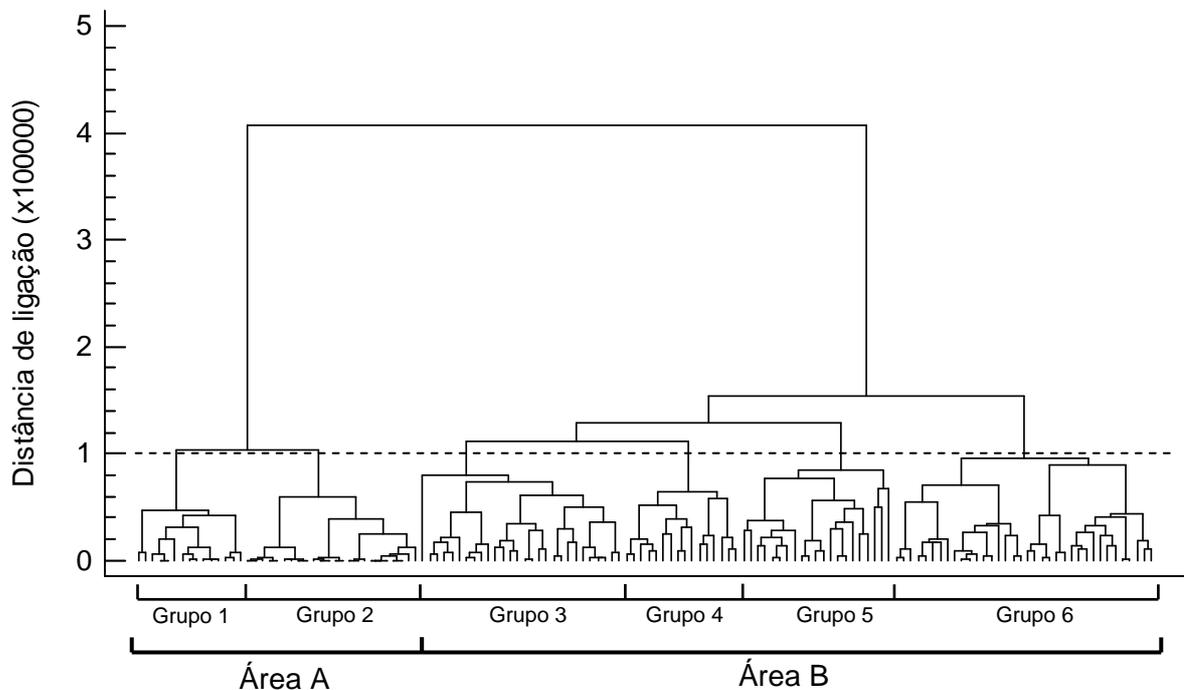


FIGURA 8 - DENDROGRAMA (*CLUSTER*) AGRUPANDO PARCELAS (0,25HA) PELO MÉTODO DE LIGAÇÃO WARD E A DISTÂNCIA EUCLIDIANA QUADRADA

A linha pontilhada indicada na Figura 8 foi traçada para dividir tanto a área A quanto a área B em grupos mais homogêneos. Pode ser observada a formação de seis grupos, sendo que a área A foi dividida em dois grupos: grupo 1, com 15 parcelas e grupo 2, com 24. Para a área B formaram-se quatro grupos: grupo 3, com 28, grupo 4, com 21, grupo 5, com 36 e grupo 6 com 16 parcelas. A parcela 3 da área A foi agrupada com as parcelas do grupo 3 da área B, provavelmente por apresentar menor densidade de araucárias plantadas em relação às outras da área A. Na Figura 9 é apresentado um esquema dos dois experimentos com destaque para as parcelas que compõem cada grupo.

4.3.2 Análise discriminante

Definidos os grupos pela análise de agrupamento, procedeu-se com a análise discriminante utilizando a matriz secundária de 140 x 91 (Apêndice 3), com objetivo de determinar quais das variáveis independentes (espécies) explicam o máximo de diferenças entre os grupos, bem como estabelecer o número e a composição das dimensões de discriminação entre os grupos formados por estas variáveis.

Autores como Hair *et. al.* (1998) e Mingoti (2005), comentaram o critério de significância padrão de 0,05 e, para o método *stepwise* o uso de 0,1, 0,2 e ainda 0,5. Estes altos valores são aplicáveis, quando na prática não se consegue variáveis significativas para a discriminação.

Nesta pesquisa ocorreu justamente o oposto. Com um nível de significância de 0,05, muitas variáveis independentes foram selecionadas, indicando que a escolha de F se deve ater particularmente a cada objetivo, dependendo ainda da magnitude dos dados.

Quando muitas variáveis são selecionadas pelo método *stepwise*, é mais coerente, nestes casos, testar diferentes valores de F, para obter um número não muito além de 15 variáveis, de acordo com Murray (1977), e que ocorra a menor perda de classificação possível.

Assim, após observar que neste processo não houve perda na classificação cruzada, ao diminuir a probabilidade de F de 0,05 para 0,001, optou-se em utilizar este último por reduzir o número de variáveis de 37 para 12.

A determinação das variáveis com alto poder de discriminação na formação dos grupos é feita comparando-se os menores valores de Lambda de Wilks (λ^*) e a significância estatística dos maiores valores de F. Os valores obtidos pela análise discriminante, podem ser observados na Tabela 12.

A espécie com maior poder de discriminação no estudo foi *Araucaria angustifolia*, com maior valor de F e menor valor de λ^* . Foi a primeira variável selecionada da análise. O método *stepwise* compara esta variável com as demais, uma de cada vez, encontrando a segunda melhor variável discriminante, e assim sucessivamente.

Na Tabela 13, observa-se as 12 variáveis (espécies) que foram selecionadas, após 12 passos (*steps*). A estatística λ^* testou, ao nível de 0,001 de significância (99,9% de probabilidade), que estas variáveis possuem alto poder discriminante.

Na Tabela 12, as variáveis mais significativas estão listadas em ordem decrescente pelo valor de F e crescente pelo valor de λ^* . Observa-se na Tabela 13 que esta ordem não é a mesma ao aplicar o método *stepwise*.

A cada passo os valores F das variáveis já selecionadas são recalculados e à medida que novas combinações são realizadas, a ordem de seleção pode ser alterada. As demais espécies com probabilidades de F (p -nível) menores que 0,001, após 12 *steps*, foram eliminadas da análise.

A maioria destas espécies pode ser considerada de ocorrência rara e/ou que não caracterizam ambientes. Outras espécies como a *Cedrela fissilis* que são importantes em termos de valor de cobertura para a Floresta Ombrófila Mista, também não foram selecionadas por ser, esta importância, limitada na separação dos grupos.

Encontra-se na Tabela 14 os coeficientes da Função de Classificação, também conhecida como Função Discriminante Linear de Fisher. Deve-se notar que esta função difere da função discriminante e não devem ser confundidas.

TABELA 12 - ESTATÍSTICA DO TESTE DE SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES (ESPÉCIES) PARA A MATRIZ SECUNDÁRIA

continua

VARIÁVEL	LAMBDA DE WILKS (λ^*)	F ⁽¹⁾	SIGNIFICÂNCIA (p-nível)
<i>Araucaria angustifolia</i>	0,0604	417,1268	0,0000
<i>Ocotea odorifera</i>	0,2246	92,5391	0,0000
<i>Ocotea porosa</i>	0,3709	45,4652	0,0000
<i>Ilex paraguariensis</i>	0,4315	35,3145	0,0000
<i>Cabralea canjerana</i>	0,4486	32,9459	0,0000
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	0,4512	32,6021	0,0000
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,4701	30,2130	0,0000
<i>Nectandra grandiflora</i>	0,5008	26,7122	0,0000
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,5729	19,9834	0,0000
<i>Ocotea puberula</i>	0,5785	19,5248	0,0000
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,5922	18,4559	0,0000
<i>Psychotria vellosiana</i>	0,6112	17,0469	0,0000
<i>Myrsine umbellata</i>	0,6240	16,1502	0,0000
<i>Casearia decandra</i>	0,6414	14,9815	0,0000
<i>Ilex theezans</i>	0,6477	14,5792	0,0000
<i>Sapium glandulatum</i>	0,6482	14,5483	0,0000
<i>Eugenia involucrata</i>	0,6501	14,4239	0,0000
<i>Myrciaria floribunda</i>	0,6539	14,1870	0,0000
<i>Cupania vernalis</i>	0,6600	13,8033	0,0000
<i>Allophylus edulis</i>	0,6641	13,5547	0,0000
<i>Coussarea contracta</i>	0,6690	13,2597	0,0000
<i>Styrax leprosus</i>	0,6781	12,7248	0,0000
<i>Casearia sylvestris</i>	0,7177	10,5416	0,0000
<i>Capsicodendron dinisii</i>	0,7274	10,0455	0,0000
<i>Gordonia fruticosa</i>	0,7290	9,9616	0,0000
<i>Aeschrion crenata</i>	0,7367	9,5765	0,0000
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	0,7545	8,7197	0,0000
<i>Myrcia hebeptala</i>	0,7554	8,6769	0,0000
<i>Ficus enormis</i>	0,7777	7,6590	0,0000
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,7847	7,3538	0,0000
<i>Cedrela fissilis</i>	0,7986	6,7575	0,0000
<i>Albizia polycephala</i>	0,8063	6,4374	0,0000
<i>Hovenia dulcis</i>	0,8070	6,4110	0,0000
<i>Mosiera prismatica</i>	0,8127	6,1765	0,0000
<i>Myrcia fallax</i>	0,8155	6,0632	0,0000
<i>Cassia leptophylla</i>	0,8186	5,9380	0,0001
<i>Clethra scabra</i>	0,8188	5,9292	0,0001
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	0,8203	5,8704	0,0001
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	0,8213	5,8303	0,0001
<i>Luehea divaricata</i>	0,8225	5,7835	0,0001
<i>Sloanea monosperma</i>	0,8232	5,7548	0,0001
<i>Mimosa scabrella</i>	0,8279	5,5711	0,0001
<i>Vernonanthura petiolaris</i>	0,8284	5,5532	0,0001
<i>Ocotea cf corymbosa</i>	0,8303	5,4772	0,0001
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,8358	5,2668	0,0002
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	0,8401	5,1004	0,0003
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,8426	5,0065	0,0003
<i>Myrciaria trunciflora</i>	0,8430	4,9909	0,0003
<i>Piptocarpha macropoda</i>	0,8476	4,8203	0,0004

TABELA 12 - ESTATÍSTICA DO TESTE DE SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES (ESPÉCIES) PARA A MATRIZ SECUNDÁRIA

VARIÁVEL	LAMBDA DE WILKS (λ^*)	F ⁽¹⁾	SIGNIFICÂNCIA (p-nível)	conclusão
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,8509	4,6945	0,0006	
<i>Allophylus petiolulatus</i>	0,8576	4,4505	0,0009	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,8594	4,3849	0,0010	
<i>Citronella paniculata</i>	0,8758	3,8011	0,0030	
<i>Casearia lasiophylla</i>	0,8810	3,6205	0,0042	
<i>Persea pyrifolia</i>	0,8845	3,4996	0,0053	
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,8845	3,4988	0,0053	
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	0,8849	3,4873	0,0054	
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0,8858	3,4536	0,0057	
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	0,8859	3,4517	0,0058	
<i>Drimys brasiliensis</i>	0,8870	3,4133	0,0062	
<i>Prunus brasiliensis</i>	0,8890	3,3449	0,0070	
<i>Psidium sp.</i>	0,8901	3,3091	0,0075	
<i>Eriobotrya japonica</i>	0,8962	3,1039	0,0110	
<i>Psidium cattleianum</i>	0,8984	3,0299	0,0127	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	0,9015	2,9296	0,0153	
<i>Banara tomentosa</i>	0,9104	2,6387	0,0261	
<i>Jacaranda micrantha</i>	0,9121	2,5839	0,0289	
<i>Lafoensia pacari</i>	0,9144	2,5079	0,0332	
<i>Chrysophyllum cf marginatum</i>	0,9164	2,4453	0,0372	
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,9207	2,3090	0,0476	
<i>Roupala brasiliensis</i>	0,9209	2,3033	0,0481	
<i>Cinnamomum vesiculosum</i>	0,9221	2,2636	0,0517	
<i>Myrsine ferruginea</i>	0,9301	2,0128	0,0808	
<i>Ilex dumosa</i>	0,9335	1,9084	0,0970	
<i>Schefflera morototoni</i>	0,9384	1,7586	0,1256	
<i>Casearia sp.</i>	0,9471	1,4959	0,1953	
<i>Vernonanthura discolor</i>	0,9503	1,4026	0,2273	
<i>Casearia obliqua</i>	0,9522	1,3451	0,2492	
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	0,9532	1,3158	0,2611	
<i>Rudgea jasminoides</i>	0,9537	1,3007	0,2674	
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	0,9570	1,2051	0,3102	
<i>Lithraea molleoides</i>	0,9580	1,1737	0,3254	
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	0,9588	1,1525	0,3360	
<i>Picramnia parvifolia</i>	0,9594	1,1329	0,3461	
<i>Symplocos tenuifolia</i>	0,9603	1,1092	0,3585	
<i>Inga virescens</i>	0,9609	1,0898	0,3690	
<i>Ilex brevicuspis</i>	0,9611	1,0840	0,3721	
<i>Eugenia uniflora</i>	0,9617	1,0674	0,3813	
<i>Ocotea indecora</i>	0,9701	0,8249	0,5340	
<i>Quillaja brasiliensis</i>	0,9759	0,6607	0,6539	
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	0,9820	0,4923	0,7816	

(1) Valor de Fisher obtido com 5 (graus de liberdade dos grupos) e 134 (graus de liberdade total menos dos grupos).

TABELA 13 - ESTATÍSTICA DO TESTE DE SELEÇÃO DE VARIÁVEIS DISCRIMINANTES, EM ORDEM DE ENTRADA APÓS 12 STEPS

STEP	VARIÁVEL	LAMBDA DE WILKS (λ^*)	F	SIGNIFICÂNCIA (p-nível)
1	<i>Araucaria angustifolia</i>	0,00433	67,7887	0,0000
2	<i>Ocotea odorifera</i>	0,00243	28,9073	0,0000
3	<i>Ocotea porosa</i>	0,00143	7,2907	0,0000
4	<i>Cabralea canjerana</i>	0,00196	18,9152	0,0000
5	<i>Piptocarpha tomentosa</i>	0,00143	7,4529	0,0000
6	<i>Psidium cattleianum</i>	0,00146	8,1281	0,0000
7	<i>Citronella paniculata</i>	0,00149	8,7882	0,0000
8	<i>Alchornea triplinervia</i>	0,00135	5,6390	0,0001
9	<i>Cupania vernalis</i>	0,00132	4,9795	0,0003
10	<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,00139	6,4729	0,0000
11	<i>Allophylus edulis</i>	0,00134	5,3673	0,0002
12	<i>Nectandra grandiflora</i>	0,00132	4,8752	0,0004

TABELA 14 - COEFICIENTES DA FUNÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO OBTIDOS PARA AS VARIÁVEIS SELECIONADAS POR GRUPO

VARIÁVEL	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	GRUPO 6
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,1109	1,1222	0,0053	-0,0132	0,0249	0,0161
<i>Allophylus edulis</i>	1,5707	1,6897	1,5285	0,9207	1,0538	2,9044
<i>Araucaria angustifolia</i>	1,2936	1,5134	0,6242	0,3477	0,4156	0,4385
<i>Cabralea canjerana</i>	2,7405	1,7413	0,5037	0,3315	0,3251	0,4375
<i>Citronella paniculata</i>	34,2286	18,6471	5,1748	3,5726	2,8019	5,7018
<i>Cupania vernalis</i>	-0,9613	-1,0210	1,1227	0,9801	1,4405	4,5971
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,5118	0,5005	0,3159	0,2248	0,3809	0,6983
<i>Nectandra grandiflora</i>	0,5508	0,6055	0,6999	0,4651	0,4495	0,5449
<i>Ocotea odorifera</i>	0,2362	0,2678	0,3148	0,2715	0,8189	0,3067
<i>Ocotea porosa</i>	0,1907	0,1563	0,3749	0,6354	0,3776	0,2608
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	5,9040	5,4716	1,6385	1,2518	1,5412	1,5294
<i>Psidium cattleianum</i>	27,9613	21,0895	6,2551	4,1657	4,3812	4,7344
CONSTANTE	-101,3581	-119,2009	-27,6457	-19,5119	-25,4832	-28,0977

As funções de classificação, uma para cada grupo, podem ser usadas para classificar novas observações (parcelas). Neste método de classificação, os valores de uma observação para as variáveis independentes, são inseridos nas funções de classificação e um escore de classificação para cada grupo é calculado para aquela observação. A observação é então classificada no grupo com maior escore de classificação (HAIR *et al.*, 1998).

Observando os maiores escores das funções de classificação das variáveis em cada grupo, a área A (grupo 1 e 2), distingue-se da área B (grupo 3, 4, 5 e 6) por *A. triplinervia*, *A. angustifolia*, *C. canjerana*, *C. paniculata*, *P. tomentosa* e *P. cattleianum*.

Na Tabela 14 ainda foram destacadas (negrito) as variáveis com maiores pesos em cada grupo. Comparando os dois grupos da área A, *C. canjerana* e *C. paniculata* definem melhor o grupo 1, enquanto que *A. triplinervia*, o grupo 2.

Entre os quatro grupos da floresta, *N. grandiflora* teve representação um pouco acima para o grupo 3, *O. porosa* teve maior destaque no grupo 4, *O. odorifera* no grupo 5 e, *A. edulis*, *M. elaeagnoides* e *C. vernalis*, no grupo 6.

Para as funções discriminantes, são apresentados na Tabela 15 os autovalores e suas correlações canônicas, os quais testam a capacidade relativa na separação dos grupos.

TABELA 15 - AUTOVALORES E ESTATÍSTICA DO TESTE DE SELEÇÃO DAS FUNÇÕES DISCRIMINANTES.

FUNÇÃO	AUTOVALOR	VAR. (%)	VAR. ACUM. (%)	C.C.	APÓS A FUNÇÃO	λ^*	χ^2	G.L.	SIG. (p -nível)
					0	0,001	885,884	60	0,000
1	29,922	81,2	81,2	0,982	1	0,031	453,062	44	0,000
2	2,810	8,5	89,6	0,859	2	0,117	279,185	30	0,000
3	1,868	5,6	95,3	0,807	3	0,335	142,191	18	0,000
4	1,245	3,8	99,0	0,745	4	0,752	37,035	8	0,000
5	0,330	1,0	100,0	0,498					

Var. = variância; Var. Acum. = variância acumulada; C.C. = correlação canônica; λ^* = lambda de Wilks; χ^2 = qui-quadrado; G.L. = graus de liberdade; Sig. = significância estatística.

As correlações canônicas variaram de 0,98 para os escores da primeira função, até 0,5 para os da quinta função. Quanto mais próximos de 1 forem estes valores, mais forte é a correlação entre os escores discriminantes e os grupos formados.

A primeira função representou 81,2% da variância explicada pelas cinco funções. O resultado elevado do autovalor confirma a predominância desta função sobre as demais. As cinco funções discriminantes geradas foram necessárias para explicar 100% da variância total na variável dependente (grupos).

É mostrado ainda na Tabela 15 os valores de Lambda de Wilks (λ^*) o qual testa a hipótese nula de que as médias das funções listadas são iguais entre os grupos.

Para determinar a significância, os valores λ^* são transformados na estatística qui-quadrado (χ^2), com base nos graus de liberdade. Convém lembrar que a análise discriminante estima uma função discriminante a menos que o número de grupos.

Depois que a primeira função é extraída, o χ^2 é recalculado e a cada nova função seu valor diminui. Antes de extrair a primeira função, o valor era de 885,9, diminuindo para 37,04 após a quarta função. Mesmo com esta diminuição, o teste de χ^2 assegurou com probabilidade maior que 99,9%, que, estatisticamente, há uma quantidade significativa de informações discriminantes.

Na Tabela 16 apresentam-se os coeficientes padronizados das funções discriminantes canônicas. Estes coeficientes são computados de forma que seus escores encontram-se padronizados com média zero e variância um. O sinal negativo deve ser omitido na interpretação da contribuição das variáveis (LONGHI, 1997).

As funções de classificação (Tabela 14) em geral são mais fáceis para interpretação das variáveis mais importantes em cada grupo, enquanto que as funções discriminantes (Tabela 16) exigem uma avaliação mais rigorosa, pois envolve primeiramente a observação de cada função em separar os grupos e após a definição de quais variáveis estão correlatas nos grupos.

TABELA 16 - COEFICIENTES PADRONIZADOS DAS FUNÇÕES DISCRIMINANTES CANÔNICAS

VARIÁVEL	FUNÇÃO 1	FUNÇÃO 2	FUNÇÃO 3	FUNÇÃO 4	FUNÇÃO 5
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,16070	0,06027	0,00690	-0,46473	0,53793
<i>Allophylus edulis</i>	0,02875	-0,15677	0,49888	0,02092	0,16072
<i>Araucaria angustifolia</i>	0,92940	0,08407	0,06727	-0,31099	-0,13662
<i>Cabralea canjerana</i>	0,47275	0,01606	-0,03557	0,90015	-0,21030
<i>Citronella paniculata</i>	0,28469	-0,02292	0,00357	0,69099	-0,15363
<i>Cupania vernalis</i>	-0,14613	-0,09089	0,44624	0,03654	0,28583
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,06194	0,03912	0,51916	0,14523	0,42137
<i>Nectandra grandiflora</i>	0,04911	-0,17795	0,12415	-0,21475	-0,73700
<i>Ocotea odorifera</i>	-0,16517	0,88751	-0,03306	-0,06027	0,01217
<i>Ocotea porosa</i>	-0,18404	-0,21114	-0,54272	0,00845	0,20685
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	0,44387	0,12003	-0,01759	0,31792	0,22042
<i>Psidium cattleyanum</i>	0,41140	0,04029	-0,05263	0,54407	-0,08856

Para a primeira função discriminante padronizada, destacou-se *A. angustifolia*, e na segunda, *O. odorifera*. Na terceira função, *A. edulis* e *O. porosa* foram as mais importantes, *Cabralea canjerana* e *Citronella paniculata* na quarta, finalmente para a quinta função destacou-se *N. grandiflora*.

As demais espécies possuem importância indireta, como o caso de *A. triplinervia*, com importância nas funções 4 e 5, e menor, nas funções 1, 2 e 3.

Na Tabela 17 são apresentados os centróides ou pontos médios de cada grupo nas cinco funções discriminantes. Na Figura 10 encontra-se o mapa territorial considerando as Funções Discriminantes Canônicas 1 e 2.

TABELA 17 - CENTRÓIDE DAS FUNÇÕES DISCRIMNANTES CANÔNICAS AVALIADOS PARA OS CINCO GRUPOS FLORÍSTICOS.

Grupos	Função 1	Função 2	Função 3	Função 4	Função 5
1	7,26797	0,04550	-0,23690	2,64774	-0,34171
2	8,51571	0,25950	-0,00569	-1,34472	0,38796
3	-1,51733	-1,16302	0,12466	-0,71345	-0,96832
4	-3,89905	-1,99559	-2,09231	0,22332	0,59063
5	-3,81626	2,48918	-0,16235	0,02516	0,03979
6	-3,22787	-1,37804	3,12392	0,43364	0,56825

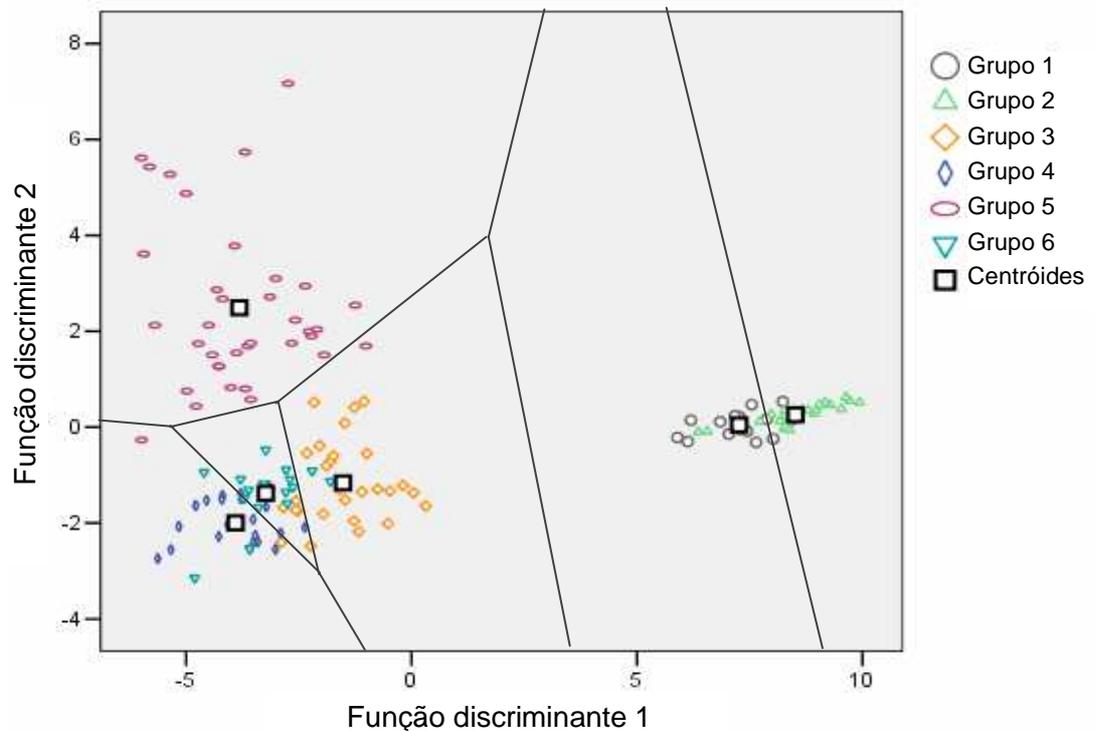


FIGURA 10 - MAPA TERRITORIAL DOS GRUPOS FLORÍSTICOS DETERMINADOS COM SEUS RESPECTIVOS CENTRÓIDES

Pelo mapa territorial (Figura 10), é observada a ocupação dos grupos pelas duas primeiras funções discriminantes. A primeira função discrimina bem os dois grupos da área A (grupo 1 e 2), e ainda estes grupos com os da área B. O grupo 3, também é separado pela primeira função, enquanto que a segunda discrimina melhor o grupo 5 dos demais.

Nota-se que para os grupos 1 e 2 e ainda 6 e 4 a separação territorial é um tanto confusa, pois os centróides encontram-se muito próximos. Isto, em função da representação bidimensional não ser totalmente suficiente, mas auxilia na avaliação geral dos grupos.

O passo final para avaliar o ajuste geral é determinar o nível de precisão preditiva das funções discriminantes. Na Tabela 18 a matriz de classificação obtida pelas cinco funções discriminantes pode ser observada.

TABELA 18 - MATRIZES DE CLASSIFICAÇÃO PARA A ANÁLISE DISCRIMINANTE DE SEIS GRUPOS

MÉTODO DA RESUBSTITUIÇÃO							
Grupo atual	Número de casos	Pertinência ao grupo previsto					
		1	2	3	4	5	6
1	15	12 (80%)	3 (20%)	0	0	0	0
2	24	2 (8,3%)	22 (91,7%)	0	0	0	0
3	28	0	0	28 (100%)	0	0	0
4	21	0	0	0	21 (100%)	0	0
5	36	0	0	0	0	36 (100%)	0
6	16	0	0	0	0	0	16 (100%)
NÚMERO DE CASOS		15	24	28	21	36	16
Percentual de casos corretamente classificados: 96,4% [(12+22+28+21+36+16)/140=0,964]							
MÉTODO DA VALIDAÇÃO CRUZADA							
Grupo atual	Número de casos	Pertinência ao grupo previsto					
		1	2	3	4	5	6
1	15	11 (73,3%)	4 (26,7%)	0	0	0	0
2	24	2 (8,3%)	22 (91,7%)	0	0	0	0
3	28	0	0	24 (85,7%)	1 (3,6%)	1 (3,6%)	2 (7,1%)
4	21	0	0	0	21 (100%)	0	0
5	36	0	0	1 (2,8%)	1 (2,8%)	33 (91,7%)	1 (2,8%)
6	16	0	0	1 (6,3%)	0	0	15 (93,8%)
NÚMERO DE CASOS		15	24	28	21	36	16
Percentual de casos corretamente classificados: 90% [(11+22+24+21+33+15)/140]=0,9]							

Nota-se que as funções atingem um grau elevado de precisão de classificação. A proporção de sucesso pelo método da resubstituição é 96,4%, enquanto que para o método da validação cruzada foi de 90%.

Por esses resultados, observa-se o viés ascendente que é típico, quando se aplica somente à análise de amostra (resubstituição), mas não em uma amostra de validação (HAIR *et al.*, 1998; MINGOTI, 2005).

Uma maneira prática de avaliar a capacidade preditiva das funções é o **critério de chance máxima** (HAIR *et al.*, 1998). Este critério é simplesmente a proporção de sucesso obtida se for designado todas as observações para o grupo com maior probabilidade de ocorrência. Na presente amostra, de 140 observações (parcelas), 15 estão no grupo 1 e, 24, 28, 21, 36 e 16 nos grupos 2, 3, 4, 5 e 6, respectivamente. Observa-se que a probabilidade mais alta, sem uso das funções, seria de 25,7% caso fossem alocadas todas as parcelas para o maior grupo (grupo 5).

Quando os grupos possuem tamanhos diferentes, então o **critério de chance proporcional** é também indicado. Este critério é calculado elevando-se ao quadrado as proporções de cada grupo (HAIR *et al.*, 1998). O resultado para os grupos é de 35,8%. Como este valor é maior do que pelo critério de chance máxima, então deve ser preferível para comparação.

Ainda os autores Hair *et al.* (1998) citaram que para justificar o uso de funções discriminante, as classificações corretas devem exceder no mínimo 25% a mais do valor critério. Portanto, obtém-se 44,7% ($35,8 \times 1,25$), indicando que as funções foram bem estimadas para o total, necessitando avaliar ainda a taxa de classificação para grupos individuais.

O grupo 1 teve maior percentagem de classificação errônea, porém tanto pelo método da resubstituição, quanto da validação cruzada os valores superaram o critério de 44,7%. Os demais grupos tiveram uma classificação correta, acima de 90%, com exceção do grupo 3, com 85,7%, tendo quatro parcelas mal classificadas.

É notável nos grupos da área A que as parcelas mal classificadas estavam apenas entre eles, isto, porque os centróides estão próximos entre as duas populações, mas distantes das quatro populações da área B, como observado no mapa territorial (Figura 10).

É importante lembrar que, a parcela 3 do povoamento foi agrupada no grupo 3 da floresta, e a análise discriminante não classificou erroneamente qualquer parcela deste grupo como pertencente a algum grupo do povoamento. Uma explicação para tal fato pode ser dada no tocante a baixa densidade de araucárias

plantadas na parcela 3, possibilitando maior regeneração por outras espécies, mas ainda deve-se avaliar a fitossociologia dos grupos formados.

4.3.3 Fitossociologia dos grupos florísticos

Com a determinação dos seis grupos florísticos pelas técnicas multivariada, foram processadas as análises fitossociológica por grupo e para todas as espécies, incluindo as não identificadas. Assim, determinaram-se as associações de espécies que ocorrem na área A e área B.

São apresentados gráficos para as sete espécies importantes dos grupos pelo maior valor de importância (VI %), acompanhado dos valores de dominância, densidade e frequência relativa. No Apêndice 4, podem ser consultadas as tabelas com as análises fitossociológicas completas por grupo.

Na Tabela 19 consta o número de parcelas que cada grupo envolveu, bem como o número de indivíduos, o número de espécies, a área basal, e ainda as principais espécies discriminantes.

TABELA 19 - RESULTADO DO AGRUPAMENTO DAS PARCELAS E AS PRINCIPAIS ESPÉCIES DISCRIMINANTES EM CADA GRUPO

GRUPO	ESPÉCIES MAIS DISCRIMINANTES	NÚMERO PARCELAS	ÁREA (HA)	Nº. IND.	N/HA	ÁREA BASAL (M ² /HA)
1	<i>Cabralea canjerana</i> <i>Citronella paniculata</i>	15	3,75	2810	749	36,15
2	<i>Alchornea triplinervia</i>	24	6,00	4753	792	40,75
3	<i>Nectandra grandiflora</i>	28	7,00	3967	567	34,11
4	<i>Ocotea porosa</i>	21	5,25	2300	438	24,77
5	<i>Ocotea odorífera</i>	36	9,00	5426	603	29,07
6	<i>Allophylus edulis</i> , <i>Matayba elaeagnoides</i> <i>Cupania vernalis</i>	16	4,00	2317	579	31,21

4.3.3.1 Associação com povoamento de *Araucaria angustifolia* I (grupo 1)

As 15 parcelas (3,75 ha) que compõem este grupo da área A, possuem 2810 indivíduos (749 ind./ha) em 75 espécies, com dominância de 36,15 m²/ha. Na Figura 11 constam as sete espécies com maior valor de importância (VI %) deste grupo.

A. angustifolia é a espécie com maior valor de importância (VI = 107,3%) como esperado para um grupo do povoamento. A área basal foi de 26,16 m²/ha para 235 indivíduos/ha. Em termos relativos, a dominância (72%) é maior que a densidade (31%), indicando que a estrutura horizontal das araucárias plantadas é totalmente diferente da regeneração de outras espécies, com maior porcentagem de densidade, em relação à dominância.

M. umbellata, *C. canjerana*, *C. sylvestris* e *P. vellosiana* são as quatro mais importantes da regeneração, com valor de importância acima de 10%.

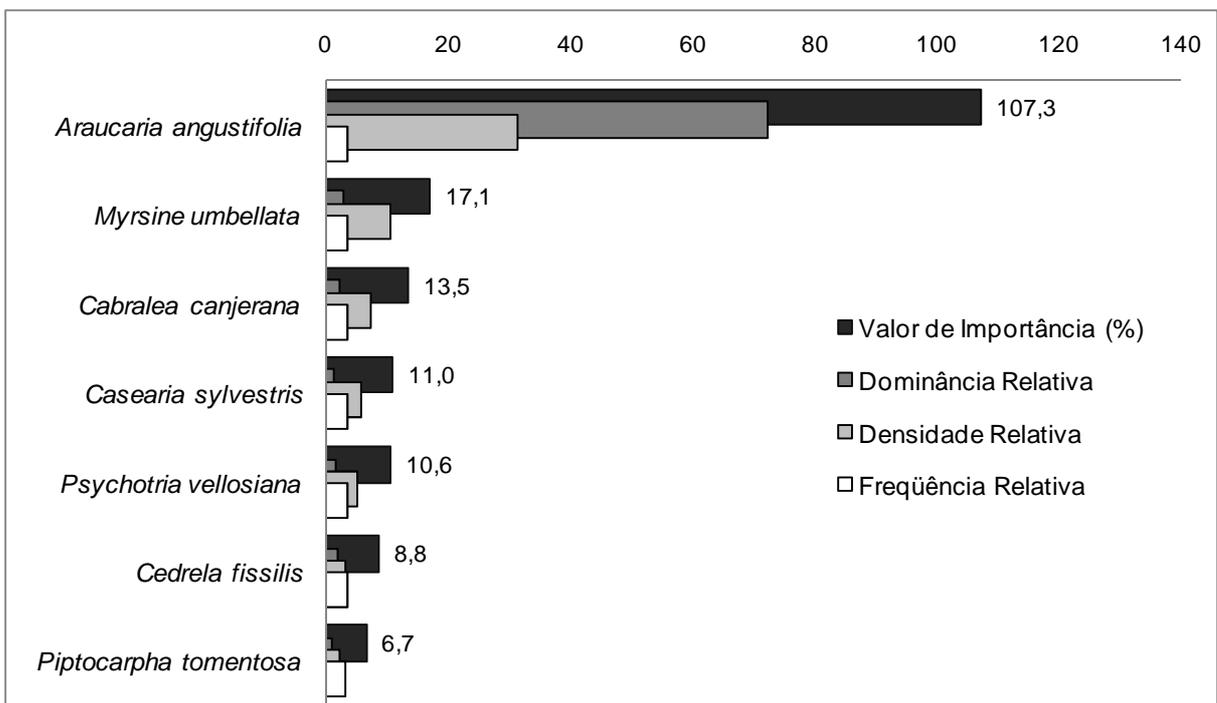


FIGURA 11 - VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 1

4.3.3.2 Associação com povoamento de *Araucaria angustifolia* II (grupo 2)

O grupo 2 envolveu 24 parcelas da área A, somando 4753 árvores (792 ind./ha) em 59 espécies. A área basal foi de 40,75 m²/ha. Nestas parcelas as araucárias possuem maior densidade (377 ind./ha) e maior área basal (34,09 m²/ha) àquelas do grupo 1. Observa-se ainda na Figura 12, que o valor de importância das araucárias foi de 136,4%, sendo 29,1% a mais que o grupo 1.

Entre as espécies estabelecidas apresentam-se também para este grupo quatro espécies do grupo 1, com diferença na ordem de importância. *P. vellosiana*,

que foi a quarta mais importante do grupo 1 (VI = 10,6%), passa a dominar o grupo 2 (VI = 16,5%), juntamente com *M. umbellata* (VI = 15,6%). *C. sylvestris*, manteve-se praticamente com o valor de importância, variando entre 11 e 12% para os grupos 1 e 2, respectivamente, enquanto que *C. canjerana*, a terceira do grupo 1, baixa para a quinta espécie do grupo (VI = 11,3%).

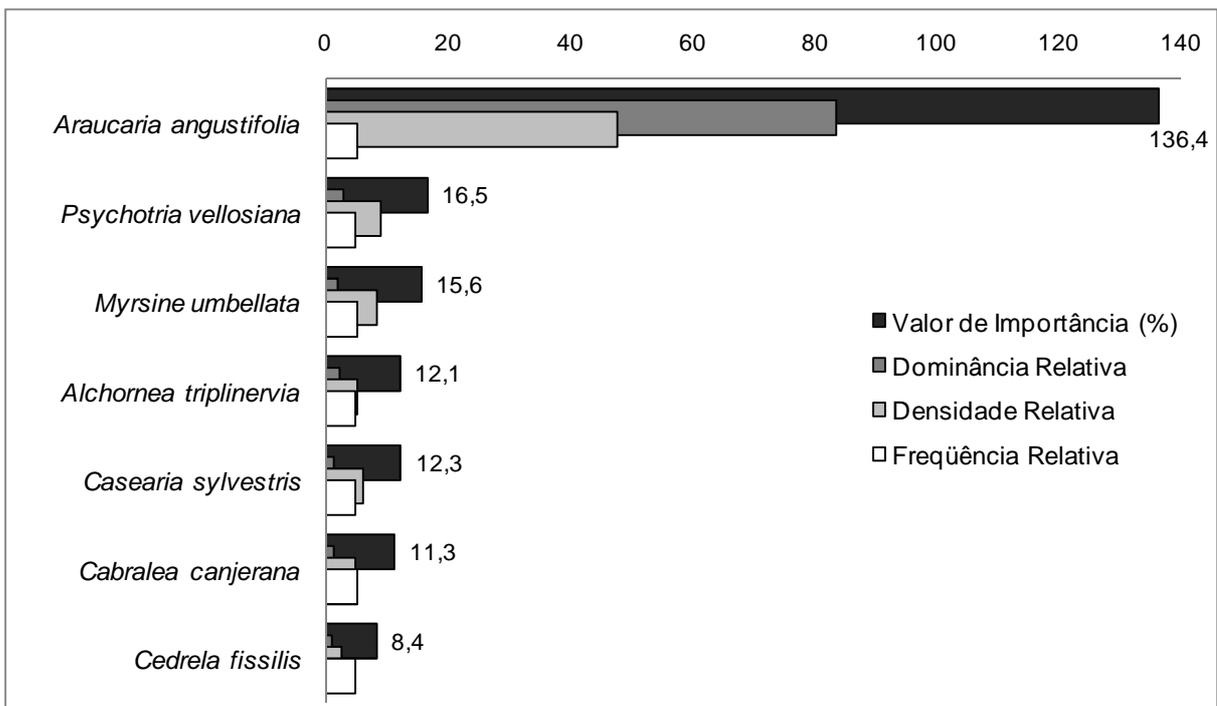


FIGURA 12 - VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 2

Destaca-se neste grupo *A. triplinervia* com 12,1% de VI, sendo a terceira mais importante da regeneração. Em comparação ao grupo 1, o VI de 5,7%. O sucesso desta espécie neste grupo deve-se a maior densidade e dominância das araucárias, e por ser considerada uma espécie pioneira e ainda facultativa.

A prática de desbastes realizado na área do povoamento, muito provavelmente, não foi a mesma em toda área, podendo ser a razão da formação dos dois grupos na análise de agrupamento. Segundo informações da época do plantio, este experimento se localiza entre dois talhões e com idade de 55 e 61 anos, respectivamente, na idade da coleta dos dados (2004-05). Se tais condições favoreceram a presença de *A. triplinervia* neste grupo e não no grupo 1, então a análise discriminante detectou e selecionou a espécie como discriminante deste ambiente, como observado nas Tabelas 13 e 14.

As espécies que ocorrem no grupo 2 são praticamente as mesmas que ocorrem no grupo 1 (95%), porém em número menor, devido às suas características. Isto indica que, em um processo natural, estas espécies são “forçadas” a sair do ambiente por não serem competitivas, mas outras espécies de diferentes exigências ambientais, poderão se destacar.

4.3.3.3 Associação *Nectandra grandiflora* (grupo 3)

Este é o segundo maior grupo do estudo, envolveu 28 parcelas (7 ha), 3967 indivíduos distribuídos em 93 espécies. A área basal dos indivíduos foi de 34,11 m²/ha. *A. angustifolia*, *N. grandiflora*, *I. paraguariensis*, *O. porosa*, *O. puberula* e *C. decandra*, são as seis espécies importantes deste grupo, com os maiores valores de importância com 51, 21, 18, 15 e 11% respectivamente (Figura 13).

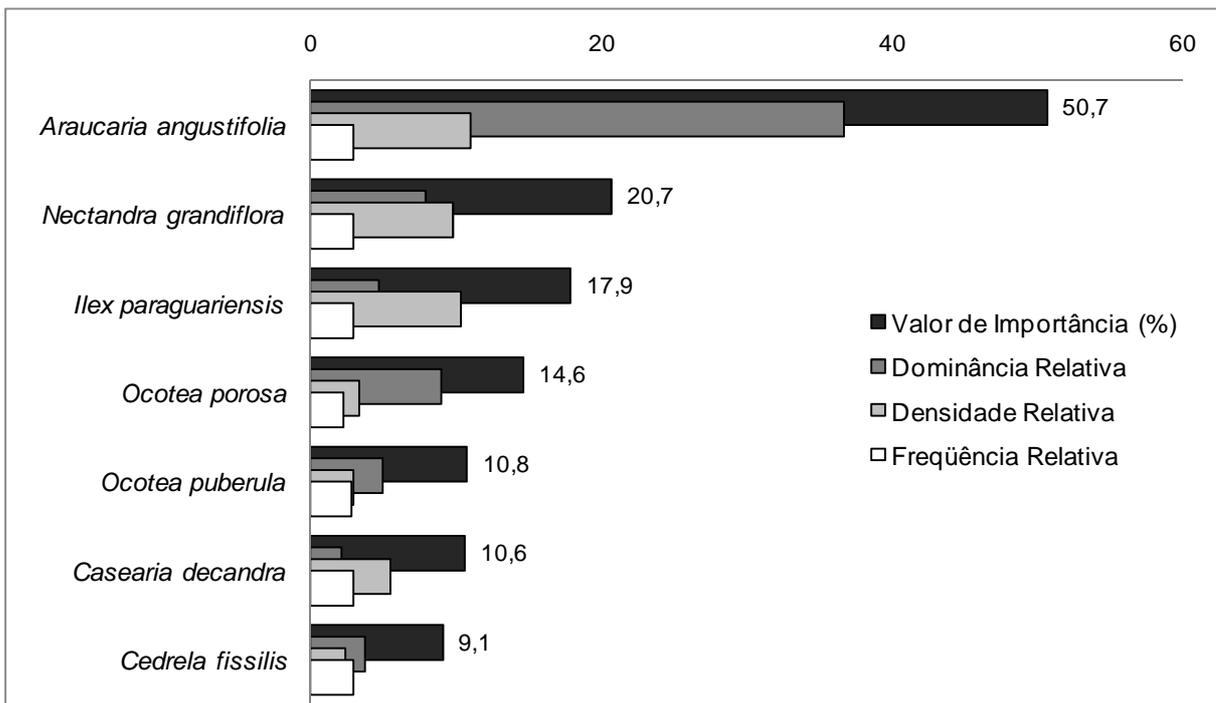


FIGURA 13 - VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 3

A. angustifolia e *N. grandiflora* (canela-amarela) estão presentes nos quatro grupos da floresta, mas neste grupo, possuem valor de importância um pouco acima dos demais, principalmente araucária (VI = 51%). Esta diferença foi detectada pela análise discriminante. Observando novamente a Tabela 14 que contém os

coeficientes das funções de classificação, *A. angustifolia* possui um coeficiente acima dos demais grupos da floresta. O mesmo ocorre com a *Nectandra grandiflora*. As funções discriminantes 1 e 5 são as que melhor representam este grupo (Tabela 17).

A parcela 03 da área A foi determinada como semelhante em valor de cobertura com 27 parcelas da área B. Analisando as araucárias plantadas nesta parcela, são encontrados 26 indivíduos (104 ind./ha), indicando densidade muito baixa quando comparado com o grupo 1 (218 ind./ha). Esta baixa densidade proporcionou o estabelecimento de maior número de espécies da regeneração, sendo comparável com parcelas da área B (grupo 3).

4.3.3.4 Associação *Ocotea porosa* (grupo 4)

Este grupo é formado por 21 parcelas, com 2300 indivíduos em 5,25 ha (438 ind./ha) e a menor dominância de todos os grupos (24,77 m²/ha). Possui 82 espécies, sendo *O. porosa*, *A. angustifolia*, *I. paraguariensis*, *C. decandra* e *N. grandiflora*, com maiores valores de importância, 37, 30, 26, 10 e 10% respectivamente.

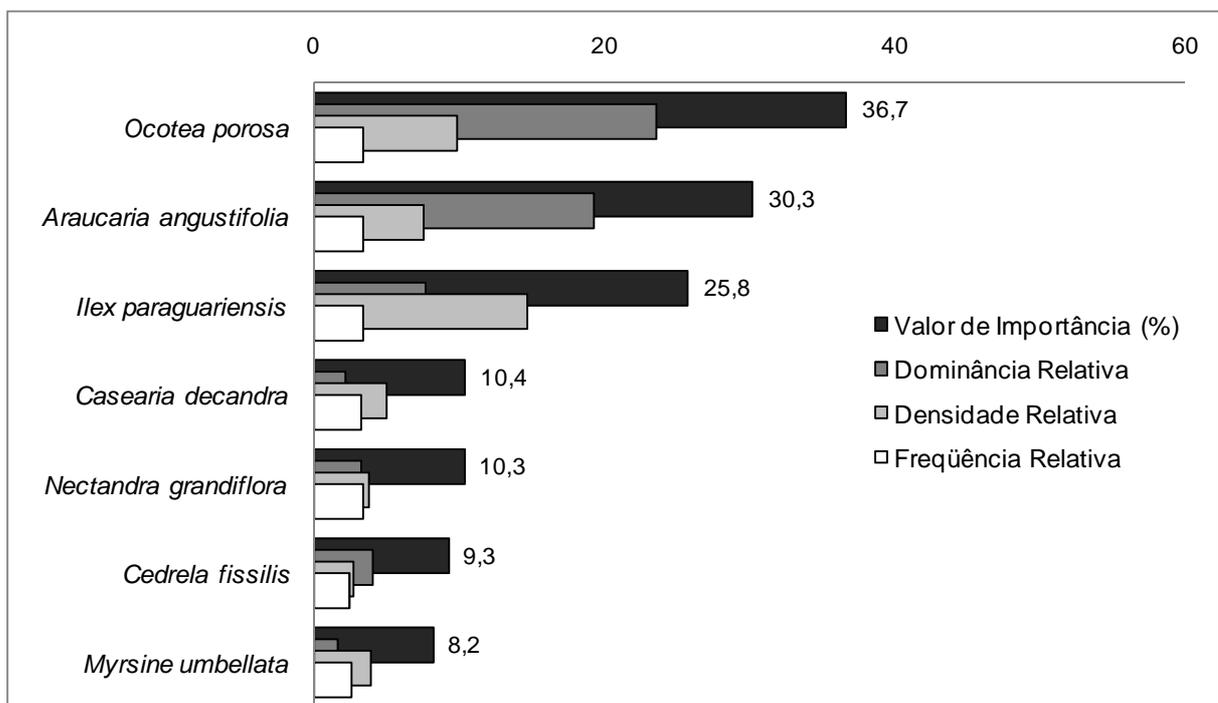


FIGURA 14 - VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 4

Como pode ser observado na Figura 14, a principal característica do grupo se dá pela presença de *O. porosa* (imbuia), superando os valores de densidade e dominância da araucária. Klein¹ (1960) e Maack (1968) já haviam relatado a associação da *A. angustifolia* e *O. porosa*, também com a presença de *I. paraguariensis*, *N. grandiflora* e *C. fissilis*.

A imbuia às vezes infiltra-se nas florestas mais abertas e capoeirões. É, possivelmente, a espécie arbórea mais longeva, podendo ultrapassar os 500 anos de idade (CARVALHO, 2003). É característica da Floresta Ombrófila Mista Montana, podendo ocupar o dossel, formando, às vezes, populações densas, os chamados imbuiais (SILVA; MARCONI, 1990).

4.3.3.5 Associação *Ocotea odorifera* (grupo 5)

Este grupo se apresentou com maior número de parcelas (36) em 9 hectares, e, portanto, maior número de indivíduos (5426). A densidade foi de 603 ind./ha e a dominância de 29 m²/ha.

Na Figura 15, encontram-se as sete espécies mais importantes, sendo que *O. odorifera* é a primeira com VI de 35%, seguida por *A. angustifolia* com 30%, 14% para *I. paraguariensis*, *C. decandra*, com 13%, *N. grandiflora*, 12%, *C. fissilis*, 11% e *S. romanzoffiana*, com 10%.

O. odorifera (canela-sassafrás) ocorre no Brasil desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul. É esciófila e, portanto, quando jovem, as plantas necessitam de sombra para crescerem (REITZ *et al.*, 1979; CARVALHO, 1994). Na indústria química, é de ampla utilização, pois Santos¹⁸ (1987, citado por CETNARSKI-FILHO; NOGUEIRA, 2004) comentaram que desta canela se extrai um óleo precioso denominado safrol, utilizado para vários fins, notadamente como fixador de perfume. Este valioso produto é obtido da destilação não só do tronco, mas também da casca, folhas e raízes.

¹⁸ SANTOS, E. **Nossas madeiras**. Belo Horizonte: Itatiaia, 313p. 1987.

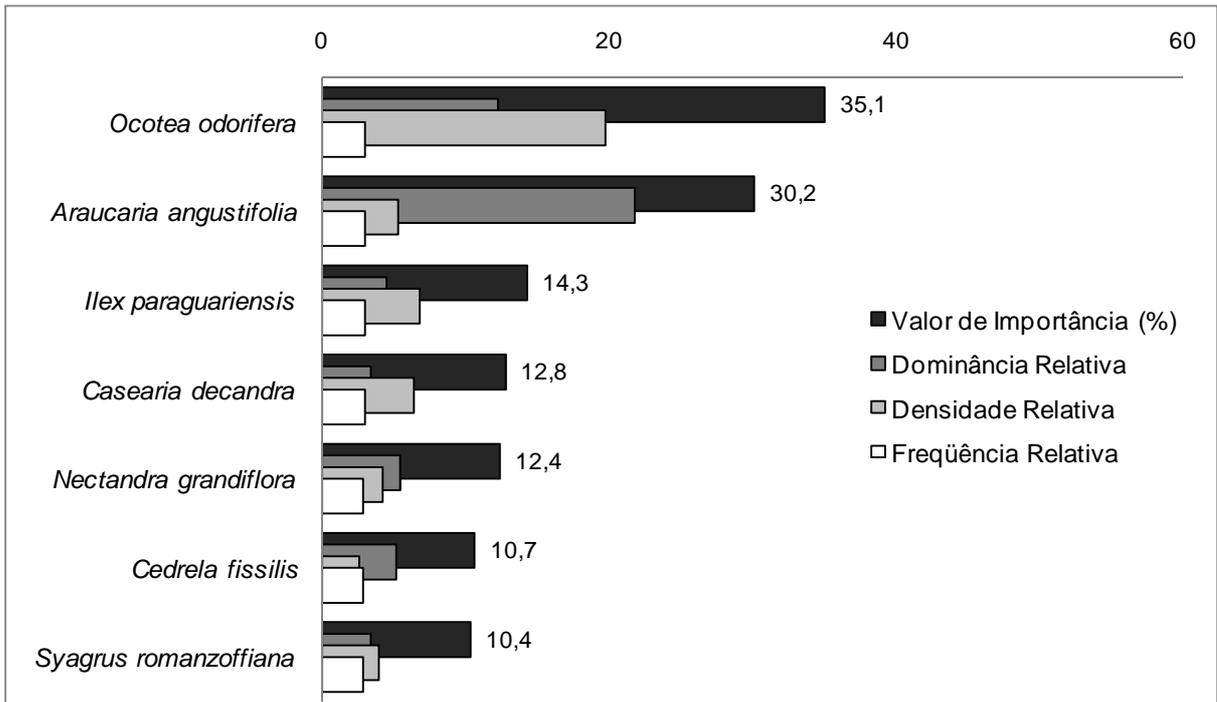


FIGURA 15 - VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 5

4.3.3.6 Associação *Matayba elaeagnoides* (grupo 6)

Este é o menor grupo da área B, envolveu 16 parcelas (4 ha) num total de 2317 indivíduos (82 espécies), ou seja, densidade de 579 indivíduos/ha e dominância de 31,2 m²/ha (Figura 16).

Destaca-se *M. elaeagnoides* como discriminante do grupo, com maior escore discriminante. O VI é o quarto do grupo (19%). As demais espécies podem ser comparadas com o grupo 3, em que a mais importante é *A. angustifolia*, com VI de 30%, *N. grandiflora*, com 20%, *I paraguariensis*, 19% e *O. puberula*, com 17%.

É observado que *C. fissilis* (cedro) ocorreu em todos os grupos com pouca variação do valor de importância, 9%, no grupo 1 a 12%, no grupo 6, indicando sua adaptação (plasticidade) para diferentes ambientes incluindo locais com altas densidades, como o caso das araucárias plantadas do grupo 2.

Assunção (2004), trabalhando com marcador molecular RAPD (DNA polimórfico amplificado ao acaso) para conhecimento da diversidade genética de *C. fissilis*, utilizou 19 indivíduos adultos oriundos da Mata do Galego, no município de Luminárias, no Sul de Minas Gerais, constatou alta divergência na população observada, sendo que a amplitude das distâncias genéticas variou de 7 a 68%,

concluindo ser uma espécie promissora para futuros programas de conservação e melhoramento genético florestal.

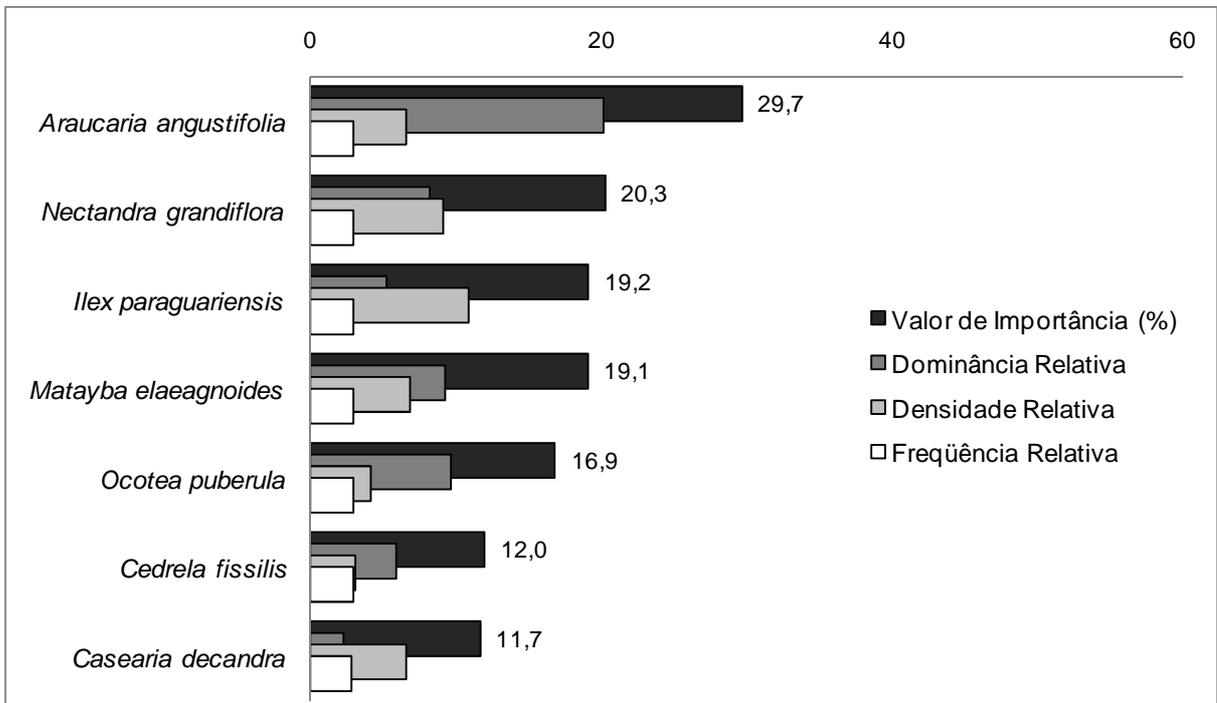


FIGURA 16 - VALOR DE IMPORTÂNCIA PARA AS SETE PRIMEIRAS ESPÉCIES DO GRUPO 6

N. grandiflora é encontrada nos 4 grupos da área B, com VI acima de 10%, constatando sua importância na Floresta Ombrófila Mista, porém em ambientes com alta cobertura de araucária, a espécie não se destacou, pelo fato de que nos grupos da área A, o VI não foi maior que 1%. Isto indica que a espécie pode estar entrando no sistema, por ser facultativa, ou então, encontrou algum fator limitante para seu desenvolvimento.

Segundo Odum (1983), a presença e o sucesso de um organismo ou de um grupo de organismos dependem de um complexo de condições. Diz-se que qualquer condição que se aproxime ou exceda os limites de tolerância é uma condição limitante ou um fator limitante.

Constata-se ainda que *M. umbellata* ocorre na área B com importância considerável, pelo valor de importância que variou de 5% (grupo 6) a 10% (grupo 5). Quando o ambiente possui maior cobertura, a espécie passa a ser mais expressiva como já observado pelos valores de importância dos grupos do povoamento (VI entre 16 e 17%).

4.4 CONCLUSÕES

Entre as 140 parcelas em estudo, obteve-se 6 grupos florísticos, a partir do valor de cobertura das espécies pela análise de agrupamento.

Pelo método *stepwise* da análise discriminante, foram selecionadas 12 variáveis (espécies) com poder de distinção dos 6 grupos formados na análise de agrupamento.

As espécies em destaque para o grupo 1 foram *Cabralea canjerana* e *Citronella paniculata* e no grupo 2 destacou-se *Alchornea triplinervia*. Na área B, *Nectandra grandiflora* teve representação no grupo 3, um pouco acima dos demais grupos. *Ocotea porosa* teve maior destaque no grupo 4, *Ocotea odorifera*, no grupo 5, e *Allophylus edulis*, *Matayba elaeagnoides* e *Cupania vernalis*, no grupo 6.

Com a análise fitossociológica para os grupos, foi possível revelar as associações de espécies em cada grupo: Associação com povoamento de *Araucaria angustifolia* (grupo 1); Associação com povoamento de *Araucaria angustifolia* II (grupo 2); Associação *Nectandra grandiflora* (grupo 3); Associação *Ocotea porosa* (grupo 4); Associação *Ocotea odorifera* (grupo 5); e Associação *Matayba elaeagnoides* (grupo 6).

As análises revelam para o grupo 1, *M. umbellata*, *C. canjerana*, *C. sylvestris* e *P. vellosiana* como as quatro mais importantes da área A, com VI acima de 10%.

As espécies do grupo 2 são praticamente as mesmas que ocorreram no grupo 1, porém em número menor, devido as características da área A. *A. triplinervia* foi a terceira mais importante do grupo 2, com VI de 12,1%, e que no grupo 1 foi de apenas 5,7%.

A. angustifolia, *N. grandiflora*, *I. paraguariensis*, *O. porosa*, *O. puberula* e *C. decandra*, são as seis mais importantes da Associação *Nectandra grandiflora* (grupo 3). Na Associação *Ocotea porosa* (grupo 4) destacaram-se *O. porosa*, *A. angustifolia*, *I. paraguariensis*, *C. decandra* e *N. grandiflora*.

Para o grupo 5, *O. odorifera*, *A. angustifolia*, *I. paraguariensis*, *C. decandra* e *N. grandiflora* foram as cinco mais importantes da Associação *Ocotea odorifera*.

Na Associação *Matayba elaeagnoides* (grupo 6) foram mais importantes *A. angustifolia*, *N. grandiflora*, *I. paraguariensis*, *M. elaeagnoides* e *O. puberula*. Foi constatado que este grupo é muito similar ao grupo 3, com pouca diferença no valor de importância das espécies, sendo *M. elaeagnoides* a espécie que os diferencia.

5 ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DE ESPÉCIES E GRUPOS FLORÍSTICOS FORMADOS EM UM POVOAMENTO DE *Araucaria angustifolia* E UMA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO CENTRO-SUL DO PARANÁ

RESUMO

Foi avaliado neste estudo, a estrutura espacial de seis grupos florísticos e das principais espécies arbóreas sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* e em uma Floresta Ombrófila Mista. Os grupos são representantes de duas áreas de pesquisa instaladas na Floresta Nacional de Irati, estado do Paraná. Uma área A com 10 ha foi instalada em um povoamento de *Araucaria angustifolia* e outra B, com 25 ha, numa Floresta Ombrófila Mista. As duas áreas foram divididas em blocos de 1 ha (100 m x 100 m) e parcelas de 0,25 ha (50 m x 50 m). Todos os indivíduos foram identificados e as coordenadas (x, y) medidas. Um bloco de cada grupo foi selecionado para avaliar a distribuição espacial, utilizando a função K de Ripley, para os testes de Completa Aleatoriedade Espacial (CAE) e Completa Independência Espacial (CIE). Em geral, os grupos da área A tiveram aleatoriedade espacial, quando avaliado todos os indivíduos, enquanto que o padrão agrupado é identificado nos grupos da área B. Identificou-se com a função K, o padrão regular das araucárias plantadas nos dois grupos da área A, em uma escala de até 10 m. A independência espacial, das principais espécies, foi observada quando a cobertura das araucárias foi menos intensa (grupo 1 - área A). Com aumento da densidade (grupo 2 - área A), observou-se maior competição entre as espécies, identificadas pela dependência espacial, inibição e atração. Na área B, as espécies avaliadas acompanharam em geral o padrão de distribuição dos grupos. Merece destaque *Ilex paraguariensis* (erva-mate) pela alta plasticidade nos quatro grupos da floresta, em geral de forma agrupada e com dependência espacial (atração), quando encontra *Araucaria angustifolia* e *Nectandra grandiflora*.

Palavras-chave: Função K de Ripley. Análise espacial. Floresta de araucária. Povoamento de araucária.

ABSTRACT

In this study it was evaluated the spatial structure of six floristic groups and the main arboreal species in an *Araucaria angustifolia* stand and a Mixed Rain Forest. The groups are representative of two research areas installed in *National Forest of Irati* (Paraná State - Brazil). An area A with 10 ha was installed in an *Araucaria angustifolia* stand and another B with 25 ha in a Mixed Rain Forest. The two areas were divided in blocks of 1 ha (100 x 100 m) and plots of 0,25 ha (50 x 50 m). All the trees were identified and the coordinates (x, y) measured. A block of each group was selected to evaluate the spatial structure, using the Ripley's K function, for the tests of Complete Spatial Randomness (CSR) and Complete Spatial Independence (CSI). In general the groups of the area A had spatial random, when appraised all the individuals, while the clustering pattern is identified in the groups of the area B. It was identified with the K function the regular pattern of the "araucarias" planting in the two groups of the area A, in a scale of up to 10 m. The spatial independence of the main species, was observed when the covering of the "araucarias" was less intense (group 1 - area A). With the density increases (group 2 - area A), larger competition was observed among the species, identified by the spatial dependence, inhibition and attraction. In the area B, the appraised species accompanied the pattern of distribution of the groups in general. It deserves prominence *Ilex paraguariensis* for the discharge plasticity in the four groups of the area B, in general in a contained way and with spatial dependence (attraction), when approximate of *Araucaria angustifolia* and *Nectandra grandiflora*.

Key words: Ripley's K function. Spatial analysis. *Araucária* forest. *Araucária* stand.

5.1 INTRODUÇÃO

O padrão de distribuição das espécies em determinada área reflete diferentes influências nas limitações de variáveis ambientais existentes em cada sítio (CAMARERO *et al.*, 2000). Isto é possível, pois a distribuição entre os indivíduos ou é agregada ou é dispersa, podendo ocorrer ainda de forma regular ou uniforme (ODUM, 1983; PENTTINEN *et al.*, 1992; CRESSIE, 1993; CONDIT *et al.*, 2000).

Avaliar o espaço ocupado por indivíduos auxilia no entendimento do sucesso do estabelecimento e reprodução de uma espécie (CONDIT *et al.*, 2000; CAPRETZ, 2004), nos estudos da fenologia que são pré-requisitos essenciais para entender o potencial da regeneração (FOX, 1976), ainda na compreensão de hipóteses propostas para explicar como a diversidade local é produzida ou mantida (ou ambos). Como exemplo, pode ser citado a hipótese de “chances iguais”, em que espécies iguais ou semelhantes na habilidade de colonizar, inibem invasores e resistem às vicissitudes do ambiente (CONNELL, 1978).

Ripley (1977) propôs um método para avaliar padrões espaciais de qualquer evento em determinado espaço, baseado em processos de Poisson, denominando de função K. O método avalia os eventos em diferentes escalas simultaneamente, trazendo maior flexibilidade em relação a outros métodos (ANJOS *et al.*, 1988; KUULUVAINEN; ROUVINEN, 2000; CAPRETZ, 2004).

Assim, processos pontuais utilizando coordenadas das árvores em uma floresta podem ser utilizados na função K, para avaliação do grau de interação entre as árvores (PENTTINEN *et al.*, 1992), na descrição da estrutura espacial de populações menos alteradas (CAMARERO *et al.*, 2000) ou florestas submetidas a diferentes condições de manejo (BATISTA *et al.*, 1998; CUNHA, 2003), e ainda quando avaliado grupo de espécies em diferentes populações (CAPRETZ, 2004) ou para uma espécie em particular (PEREIRA *et al.*, 2006).

Os grupos florísticos formados pela análise de agrupamento e discriminante no capítulo anterior, separaram as áreas de pesquisa em seis grupos mais ou menos homogêneos. Foi observado que algumas espécies são discriminantes de ambientes; outras já estão presentes na maioria dos grupos com mesmo potencial; e outras que aparecem em dois ou mais grupos, mas com menor importância.

Assim sendo, neste capítulo, objetiva-se avaliar o padrão de distribuição espacial dos grupos florísticos nas áreas de pesquisa A e B, bem como avaliar a

distribuição espacial das principais espécies em cada grupo e o grau de dependência espacial entre elas.

5.2 METODOLOGIA

A descrição da área de estudo e das áreas de pesquisa foram detalhadas no Capítulo 1 (Figuras 1 e 2), quanto à materialização e medições executadas.

No capítulo 4 foi identificado nas duas áreas de pesquisa, seis grupos florísticos por análise de agrupamento e discriminante. Para avaliação da estrutura espacial dos grupos e das principais espécies, foi selecionado um bloco (1 ha) mais representativo por grupo florístico. Procurou-se selecionar o bloco com as quatro parcelas (0,25 ha cada) que representassem 100% do grupo pertencente (Figura 9), com intuito de não selecionar blocos heterogêneos ou que estivessem localizados entre grupos.

Os dados de coordenadas (x, y) de cada árvore foram considerados como um evento dentro do bloco em estudo, para aplicação da função K de Ripley. Foi testada primeiramente a Completa Aleatoriedade Espacial para a função univariada, ou seja, que existe ausência de algum tipo de dependência entre eventos (BATISTA¹⁹, 1994, *apud* ANJOS, 2004; CAPRETZ, 2004). Esta hipótese atua como uma separação entre padrões, fazendo distinção entre um padrão classificado como regular ou agregado (DIGGLE²⁰, 1983, *apud* ANJOS, 2004).

A hipótese de Completa Independência Espacial também foi testada para as espécies selecionadas. Neste caso, a função bivariada ou “cruzada” investiga a relação espacial entre dois grupos de árvores. Este teste avalia a independência entre grupos gerados por diferentes processos. Valores positivos da função indicam tendências em direção à associação ou atração, e valores negativos remetem-se a inibição ou repulsão (BAROT²¹ *et al.*, 1999, *apud* CAPRETZ, 2004).

¹⁹ BATISTA, J.L.F. **Spatial dynamics of trees in a Brazilian atlantic tropical forest under natural and managed conditions**. Seattle, 1994. Thesis (Ph.D.) – University of Washington.

²⁰ DIGGLE, P. J. **Statistical analysis of spatial point patterns**. London: Academic Press. 272p. 1983.

²¹ BAROT, S., GIGNOUX, J., MENAUT, J. Demography of a savanna palm tree: predictions from comprehensive spatial pattern analyses. **Ecology**, v.80, p.1987-2005, 1999.

Na avaliação de CAE e CIE foram construídos envelopes de confiança a partir de 1000 simulações, sendo, portanto, testadas as hipóteses a um nível de confiança de 99,9%. Segundo Pelissier e Goreaud²² (2001, citado por CUNHA, 2003), padrões espaciais sobre gráficos com poucas árvores necessitam de mais simulações, porém 1000 simulações são suficientes na maioria das situações.

A escala da janela de distância $s(m)$ utilizado nesta pesquisa foi de 50 metros, ou seja, a metade de um dos lados (100 m) dos blocos, por serem quadrados. O estimador de Ripley é um estimador não viciado da função K, para distâncias inferiores à metade do menor lado do retângulo (DIGGLE²¹, 1983, *apud* CAPRETZ, 2004).

As análises foram geradas com o programa SPPA, versão 2.0.3 (HAASE, 2004). O *software* pode ser obtido gratuitamente pelo site <http://haasep.homepage.t-online.de/>

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

É apresentada na Tabela 20, a relação dos blocos selecionados em cada grupo florístico, bem como as espécies mais importantes para avaliação do padrão espacial.

A primeira análise envolve a utilização da função K de Ripley, caso univariado, para testar a CAE dos blocos selecionados, ou seja, os seis grupos formados pela análise de agrupamento do capítulo anterior, envolvendo todos os eventos (árvores).

Posteriormente são avaliadas as espécies selecionadas em cada bloco (grupo) separadamente, utilizando a função K univariada. Finalmente, a função K bivariada é utilizada para testar a CIE entre as espécies dos grupos.

²² PÉLISSIER, D. L.; GOREAUD, F. A practical approach to the study of spatial structure in simple cases of heterogeneous vegetation. **Journal of Vegetation Science**, n.12, p.99-108, 2001.

TABELA 20 - BLOCOS E ESPÉCIES SELECIONADOS POR GRUPO FLORÍSTICO NAS ÁREAS DE PESQUISA A (POVOAMENTO) E B (FLORESTA)

Nº. BLOCO	ESPÉCIE	GRUPO	ÁREA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS
03	<i>Araucaria angustifolia</i>	1	A	176
	<i>Myrsine umbellata</i>			89
	<i>Cabralea canjerana</i>			90
08	<i>Araucaria angustifolia</i>	2	A	402
	<i>Psychotria vellosiana</i>			82
	<i>Myrsine umbellata</i>			46
	<i>Alchornea triplinervia</i>			69
01	<i>Araucaria angustifolia</i>	3	B	56
	<i>Nectandra grandiflora</i>			63
	<i>Ilex paraguariensis</i>			80
24	<i>Ocotea porosa</i>	4	B	58
	<i>Araucaria angustifolia</i>			50
	<i>Ilex paraguariensis</i>			82
10	<i>Ocotea odorifera</i>	5	B	151
	<i>Ilex paraguariensis</i>			48
13	<i>Araucaria angustifolia</i>	6	B	41
	<i>Ilex paraguariensis</i>			41
	<i>Matayba elaeagnoides</i>			44

5.3.1 Avaliação da distribuição espacial dos seis grupos florísticos

É apresentada na Figura 17 a distribuição e a análise espacial de todas as árvores em cada bloco, selecionado dos grupos florísticos.

O envelope de confiança é identificado pelas linhas pontilhadas, sendo sempre uma positiva e outra negativa. O valor de K em cada caso é identificado pela linha contínua e de maior espessura. Para aceitar a hipótese de Completa Aleatoriedade Espacial, a linha indicando os valores de K, deve permanecer dentro do envelope de confiança, caso contrário a hipótese de variedade ou aleatoriedade espacial é rejeitada e assume-se que o padrão de distribuição dos indivíduos na área é agregado, quando passar do limite superior do envelope (valores positivos), ou regular, quando passar do limite inferior (valores negativos).

Os grupos da área A (1 e 2) apresentam em geral uma diferenciação dos grupos da área B (3 a 6) por possuir os valores de K dentro dos envelopes de confiança em uma faixa maior, ou seja, as árvores dos grupos da floresta ocorrem mais agrupadas.

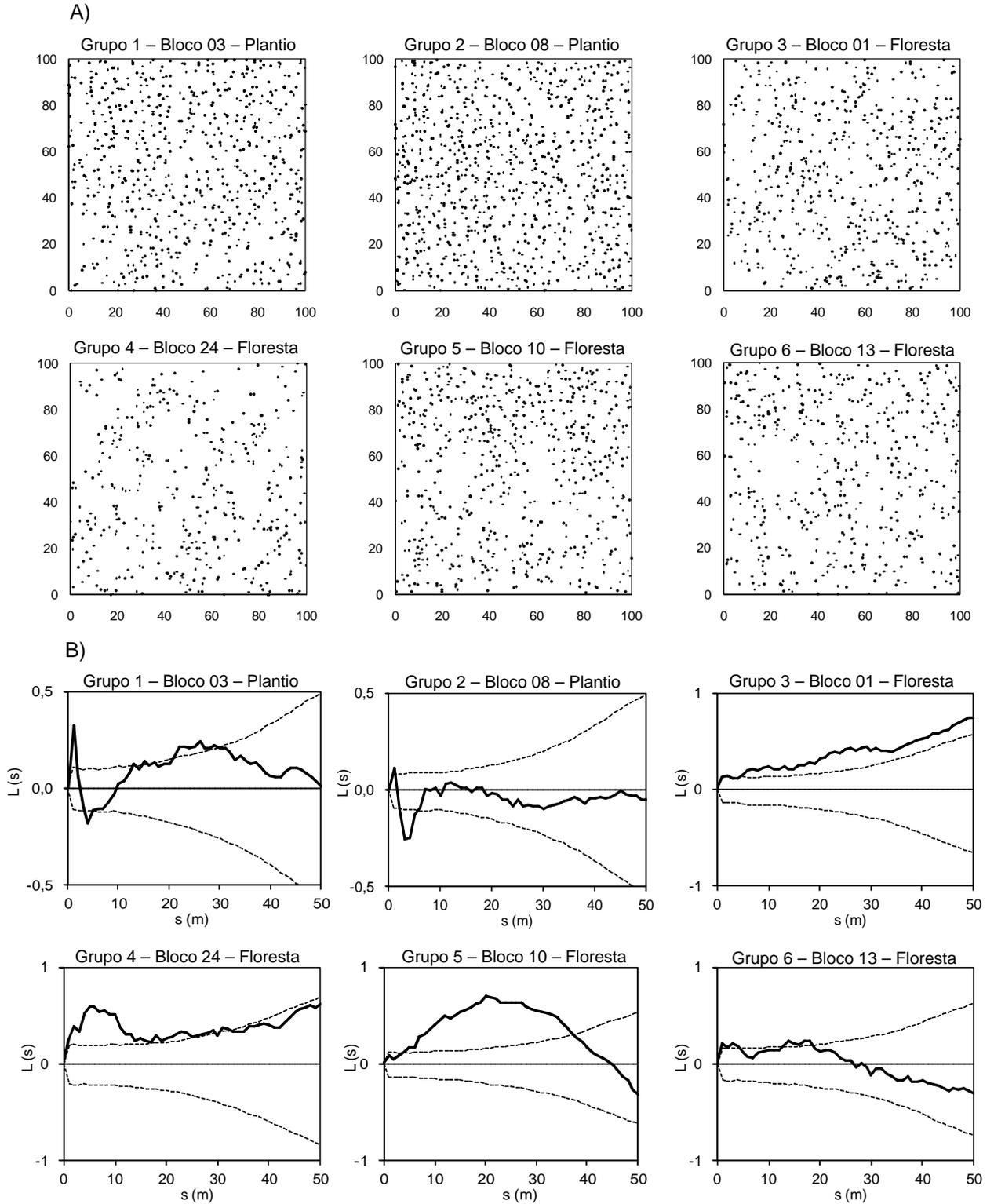


FIGURA 17 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS ÁRVORES PARA OS GRUPOS FLORÍSTICOS DO POVOAMENTO E DA FLORESTA. A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE

Observou-se no grupo 2 um pico de regularidade aos 3 m da escala (Figura 17B), enquanto que no grupo 1 este pico não chega a passar o envelope de confiança. Isso é o que ocorre, em função da regularidade das araucárias plantadas, e que é mais bem evidenciado, quando avaliados somente estes indivíduos.

Nos grupos da área B, destaca-se o grupo 6 com distribuição aleatória, principalmente após os 20 metros. A CAE é rejeitada em toda a escala do grupo 3, identificando o agrupamento dos indivíduos. Já, para os grupos 4 e 5, observa-se padrões agregados até 30 e 38 metros, respectivamente.

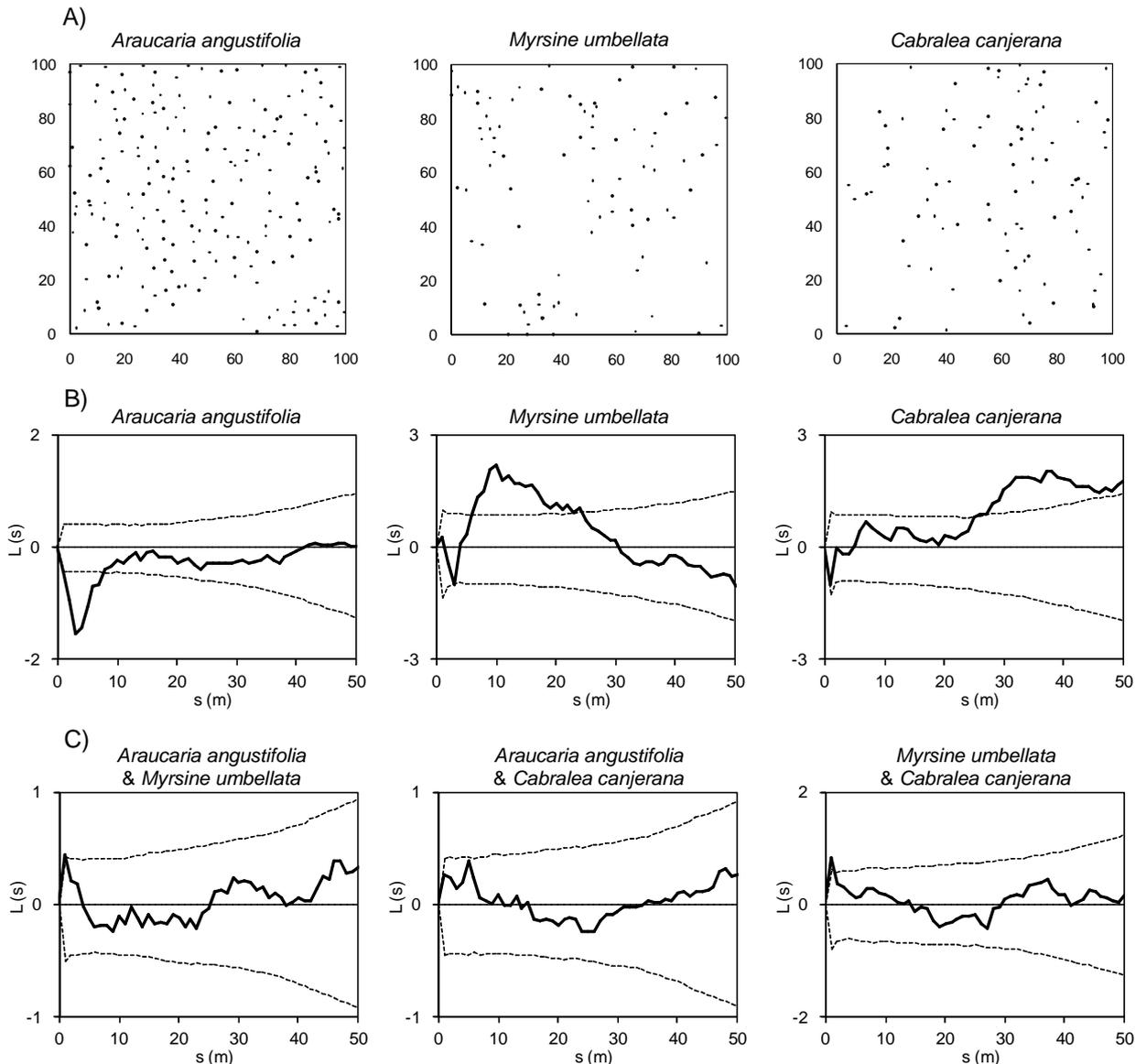
As diferenças se devem às características específicas de cada grupo. Algumas são mais evidentes, como no caso do grupo 5, com alta ocorrência de *O. odorifera* (151 indivíduos) na área e, por ser uma característica da espécie em se apresentar com indivíduos na forma agregada.

Ainda os grupos 1 e 2 são diferenciados pelo número de araucárias, ou seja, o bloco 3 selecionado para o grupo 1, tem 176 indivíduos, enquanto que o bloco 8, para o grupo 2, 402 indivíduos (Tabela 20). O menor número de araucárias cobrindo o dossel naturalmente favorece a regeneração, caracterizado pela tendência ao agrupamento do grupo 1 (Figura 17B).

5.3.2 Avaliação da distribuição espacial das espécies da área A

Nas Figuras 18 e 19 estão os mapas de distribuição das araucárias plantadas e as principais espécies que se estabeleceram naturalmente do grupo 1 e 2. Também são apresentados os gráficos gerados pela função K de Ripley, para os casos univariado e bivariado.

No mapa das araucárias plantadas (Figuras 18A e 19A), nota-se a diferença da densidade entre o grupo 1 e o grupo 2, sendo a regularidade do plantio detectada pela função K (Figuras 18B e 19B). Em ambos os casos ocorre uma queda ou pico negativo no valor de K até 10 m, e, portanto, as árvores têm um padrão regular na área. Após 10 m continua-se observando uma tendência à regularidade, mas os valores de K, já se encontram dentro do envelope de confiança, e aceita-se a hipótese nula de Completa Aleatoriedade Espacial das árvores.



NOTA: as linhas tracejadas indicam os envelopes de confiança para 99,9%.

FIGURA 18 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 1 (BLOCO 3). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE

Este teste foi realizado também para os outros 9 blocos da área A, e em todos os casos o padrão regular foi observado entre 0 e até 10 m. Portanto, a função K pode ser aplicada para identificar se, em determinada área, as araucárias existentes são ou não provenientes de um plantio, mesmo que já tenham recebido alguma intervenção de desbaste.

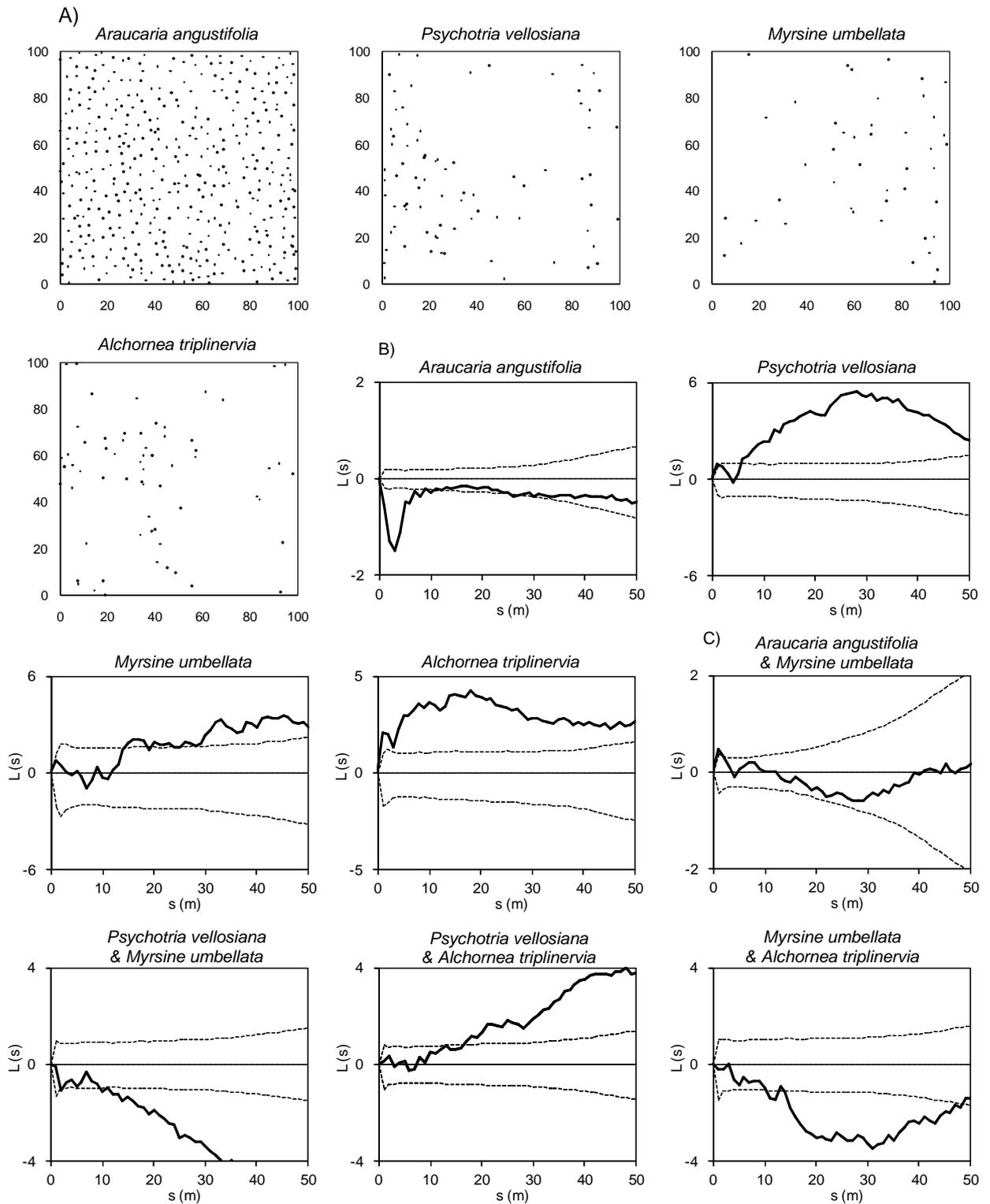


FIGURA 19 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 2, (BLOCO 8). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE

No grupo 1 (Figura 18B), a espécie *Myrsine umbellata* apresentou padrão agregado entre 6 e 24 m, e *Cabralea canjerana*, com tendência a agrupamento, a partir de 25 m. Quando observado o tipo de interação espacial entre estas espécies com as araucárias plantadas (Figura 18C), a hipótese de Completa Independência Espacial é aceita, ou seja, *M. umbellata* e *C. canjerana* não têm característica de atração ou repulsão com as araucárias plantadas, inclusive entre elas.

No grupo 2, foram avaliadas três espécies importantes da regeneração. Na área A *Psychotria vellosiana* encontra-se agrupada entre 8 e 45 m, *Myrsine umbellata* possui uma tendência ao agrupamento a partir de 15 m e *Alchornea triplinervia* situa-se em padrão agrupado (Figura 19B).

Pode-se observar os resultados para o caso bivariado entre as espécies na Figura 19C. Todas as combinações foram processadas, e observou-se que as espécies da área A ocorrem de forma independente, em relação às araucárias plantadas, uma vez que ocupam toda a área, e qualquer espécie que se estabelecer certamente ocorrerá de forma independente das araucárias. Portanto, apenas o gráfico da combinação entre *A. angustifolia* e *M. umbellata* é apresentado na figura.

Na interação entre estas espécies (Figura 19C), *M. umbellata* teve repulsão com *P. vellosiana*, após 10 m, e com *A. triplinervia*, repulsão após 15 m.

Quando se avalia *P. vellosiana* e *A. triplinervia* o oposto é observado. Os valores de K passam a ser positivos e a atração entre as duas espécies é identificada após os 18 m.

Estes resultados mostram a importância das espécies em interagir no ambiente, pode trazer interpretações a respeito da auto-ecologia e dispersão das sementes, bem como a maneira com que duas espécies competem no ambiente.

Segundo Backes e Irgang (2002), os frutos de *M. umbellata* são consumidos por sabiás, tucanos, jacus, galha-amarela e outras aves. A semente germina facilmente em qualquer tipo de solo, após os frutos passarem pelo tubo digestivo dos animais que os consomem. Assim, a espécie torna-se bastante oportunista em campos, capoeira, ou mesmo em ambiente urbano. A dispersão de frutos e sementes de *A. triplinervia* é principalmente ornitocórica (GORCHOV²³ et al., 1993, apud CARVALHO, 2003) e participa do banco de sementes do solo. Caracteriza-se

²³ GORCHOV, D.L., CORNEJO, F., ASCORRA, C., JARAMILLO, M. The role of seed dispersal in the natural regeneration of rain forest after strip-cutting in the peruvian Amazon. In: FLEMING, T.H.; ESTRADA, A., ed. **Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects**. Dordrecht: Kluwer Academic Pub., 1993. p.339-349.

como espécie pioneira e facultativa. *P. vellosiana* também é uma espécie facultativa e possui dispersão zoocórica.

Estas três espécies, do grupo 2, possuem características ecológicas semelhantes, isto explica em parte, porque a interação ocorreu de forma repulsiva entre elas, com exceção entre *P. vellosiana* e *A. triplinervia*.

Portanto, uma avaliação da sucessão e dispersão ainda não se mostram suficiente, para explicar casos particulares. De fato, para entender a dinâmica sucessional em habitat particular, é necessário o conhecimento de quais restrições ambientais estão atuando no ambiente. As restrições ambientais atuam nos requerimentos que a planta necessita, que podem vir de aproximadamente 20 diferentes recursos essenciais como, luz, água, CO₂, N, P, K, Ca, Mg, S etc (SCHULZE; MOONEY, 1994).

Para Odum (1983), o isolamento geralmente é o resultado de (1) competição entre indivíduos por recursos reduzidos em oferta, ou (2) antagonismo direto, envolvendo mecanismos químicos de isolamento (antibióticos e alelopatias) em plantas. Nos dois casos pode resultar em uma distribuição aleatória ou uniforme, porque vizinhos próximos são eliminados ou expulsos.

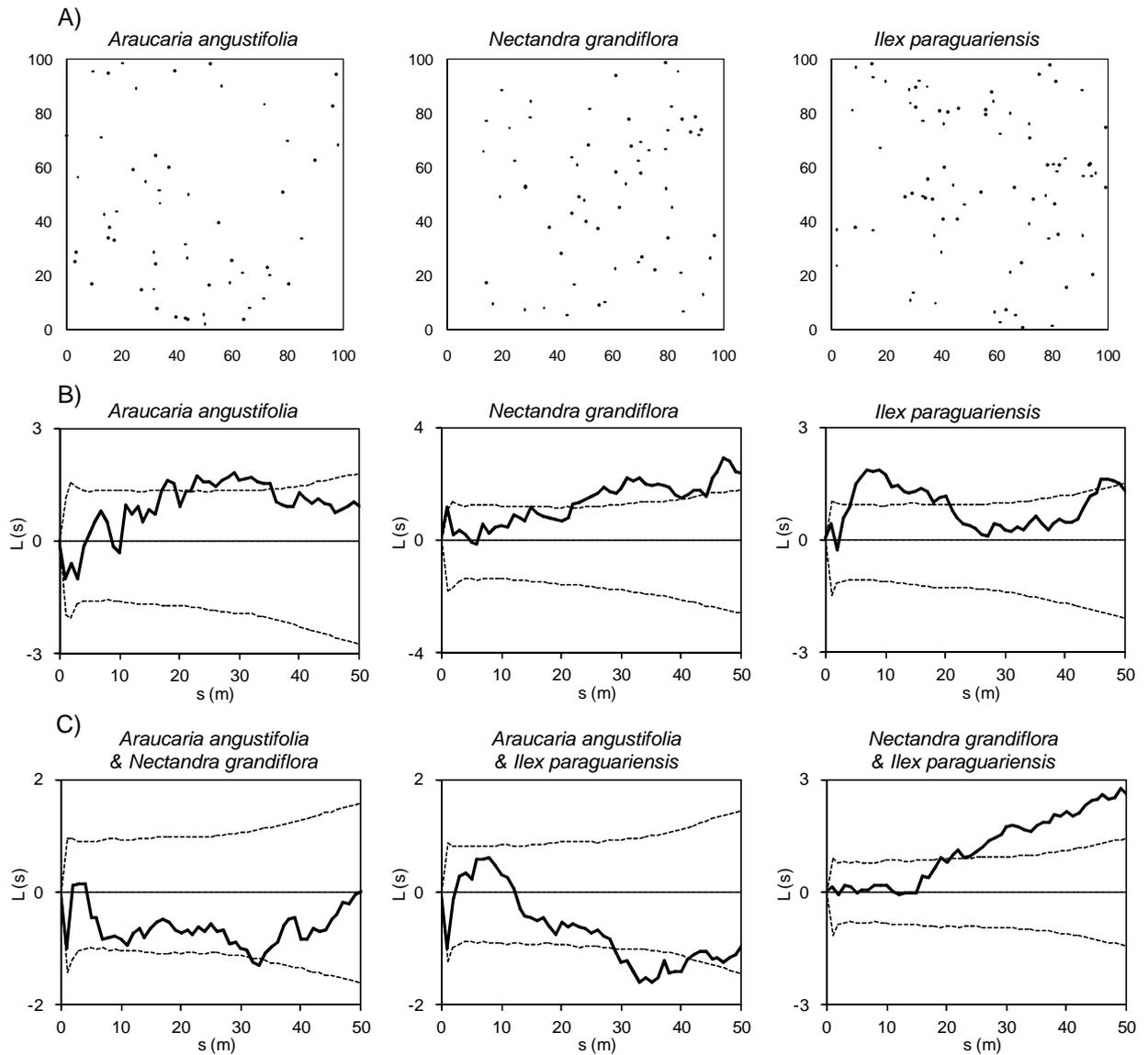
Tal conceito pode explicar o motivo de *M. umbellata* ficar mais competitiva, quando observada no grupo 2 (maior densidade), pois como mencionado, ela está inibindo *P. vellosiana* e também e *A. triplinervia* (Figura 19C), o que não fez com a *C. canjerana* no grupo 1 (Figura 18C), por haver recursos suficientes para ambas ou terem exigências diferentes, como pela luz, e, portanto, apresentaram-se de forma independente e ainda associadas.

5.3.3 Avaliação da distribuição espacial das espécies da área B

As análises para os grupos 3 e 6, respectivamente, podem ser observadas nas Figuras 20 e 21. Os dois grupos são comparados em função de possuírem espécies semelhantes.

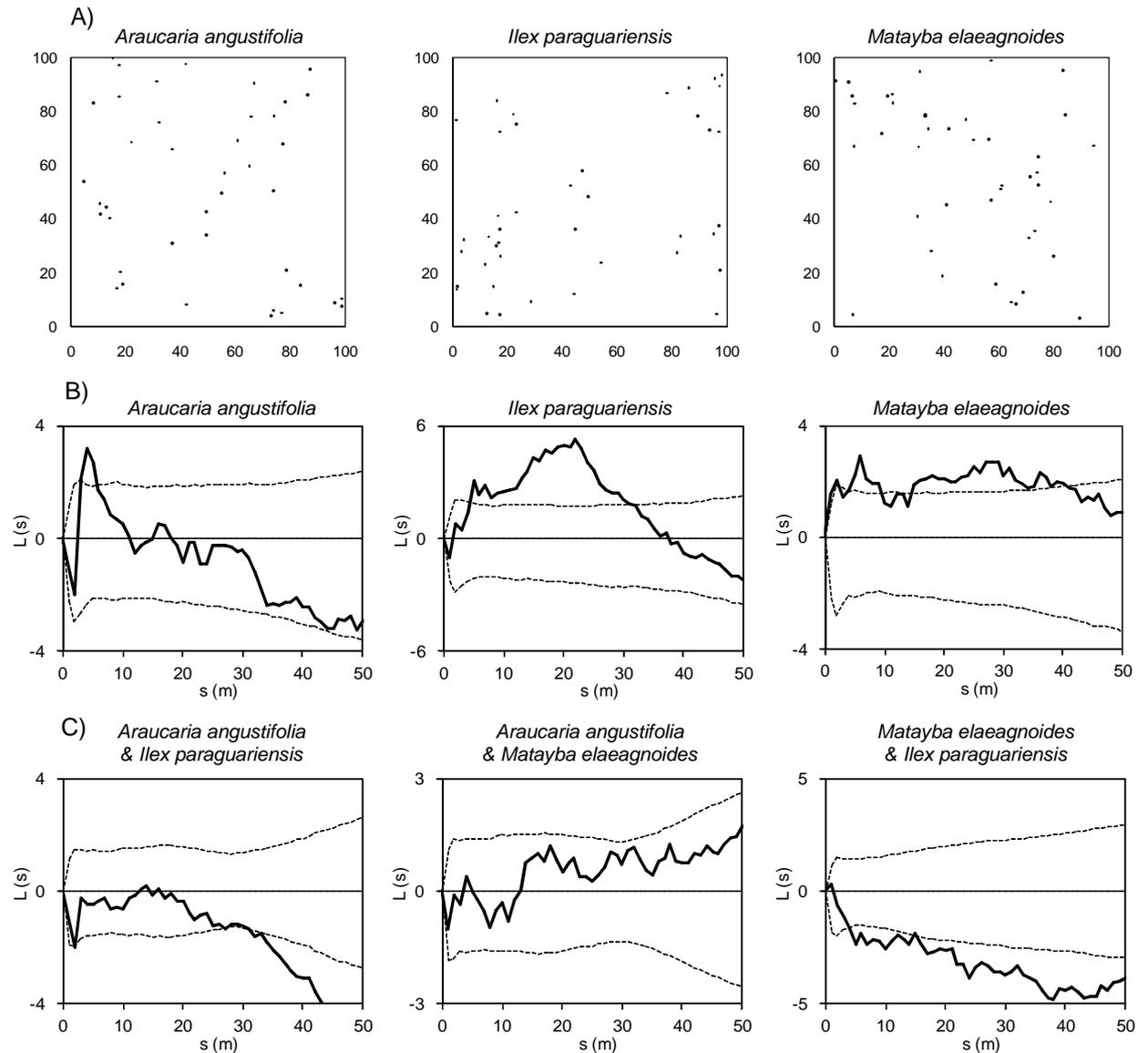
É observado no grupo 3 (Figura 20B) que *A. angustifolia* ocorre de forma aleatória no bloco, com picos de agregação entre 20 e 35 m. Já, no grupo 6 (Figura 21B) o pico de agregação foi entre 3 e 7 m, sendo então aceita a Completa Aleatoriedade Espacial. A partir dos 30 metros é observada, ainda na Figura 21B,

que a espécie possui uma tendência à regularidade, mas permanecendo ainda dentro do envelope de confiança.



NOTA: as linhas tracejadas indicam os envelopes de confiança para 99,9%.

FIGURA 20 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 3, (BLOCO 01). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE



NOTA: as linhas tracejadas indicam os envelopes de confiança para 99,9%.

FIGURA 21 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 6, (BLOCO 13). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE

O padrão espacial de *N. grandiflora*, no grupo 3, foi aleatório até 23 m (Figura 20B) e, após esta medida tem um padrão agregado. Esta espécie não pode ser analisada no grupo 6, pois o número de árvores (31) no bloco, não foi suficiente para processar a função K.

Níveis de agregação também são observados para *I. paraguariensis* entre 5 e 20 m, no grupo 3 e, entre 5 e 30 m, no grupo 6. Fora desta escala a CAE é aceita.

M. elaeagnoides foi avaliada por ter sido importante na formação do grupo 6 e selecionada como discriminante pela análise multivariada. A função K detectou

para a espécie uma variação entre aleatório e agregado em toda a escala (Figura 21B).

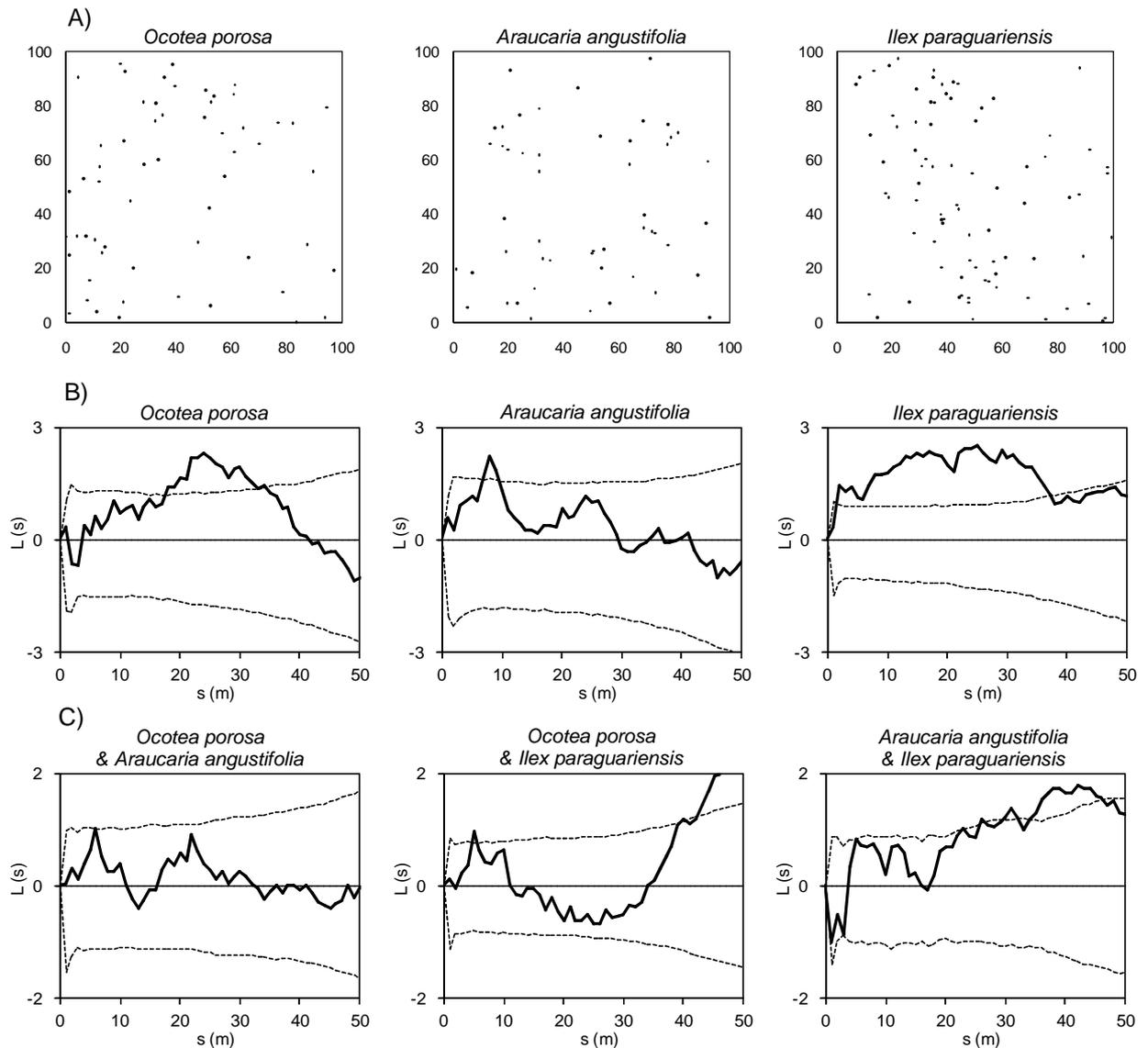
Avaliando a Função K bivariada entre as espécies (Figuras 20C e 21C), foi observado que *A. angustifolia* possui, em geral, independência espacial entre as demais. Quando ocorre com *I. paraguariensis*, observa-se em uma faixa entre 28 e 42 m na escala no grupo 3 (Figura 20C), uma repulsão entre estas espécies. No grupo 6 (Figura 21C) esta repulsão é observada a partir de 30 m.

Observando o mapa das duas espécies no grupo 2 (Figura 21A), *I. paraguariensis* está presente onde ocorre *A. angustifolia*, mas não em todos os locais onde esta ocorre. Portanto, a função K identificou esta característica, rejeitando a independência espacial após os 30 m. Quando foi avaliada juntamente com *N. grandiflora*, *I. paraguariensis* possuiu dependência espacial (atração) após os 20 metros (Figura 20C), mas com *M. elaeagnoides*, a CIE é rejeitada já, aos 5 m, caracterizando, neste caso, a repulsão entre estas espécies no grupo 6 (Figura 21C).

Nestes resultados, observa-se a influência de *M. elaeagnoides* na diferenciação dos grupos 3 e 6, e uma questão é levantada a respeito desta espécie: se *I. paraguariensis* possui capacidade de atração com *N. grandiflora*, como observado no grupo 3 (Figura 19C), mas possui repulsão com *M. elaeagnoides* (Figura 20C), ou seja, onde ocorre *M. elaeagnoides* não ocorre *I. paraguariensis*, então, ou *M. elaeagnoides* modificou o ambiente associando-se com *A. angustifolia* e fazendo com que a *I. paraguariensis* tivesse repulsão com *A. angustifolia*, ou, esta característica é por conta de fatores abióticos.

Segundo Odum (1983), as forças que isolam ou espacejam os indivíduos casais ou pequenos grupos de uma população, talvez não ocorram tão amplamente quanto aquelas que favorecem a agregação, mas essas forças, apesar disso, são muito importantes para aumentar o *fitness* e, possivelmente, também para regular a população.

Encontra-se na Figura 22, a análise do padrão espacial das espécies do grupo 4 e, na Figura 23, o grupo 5.



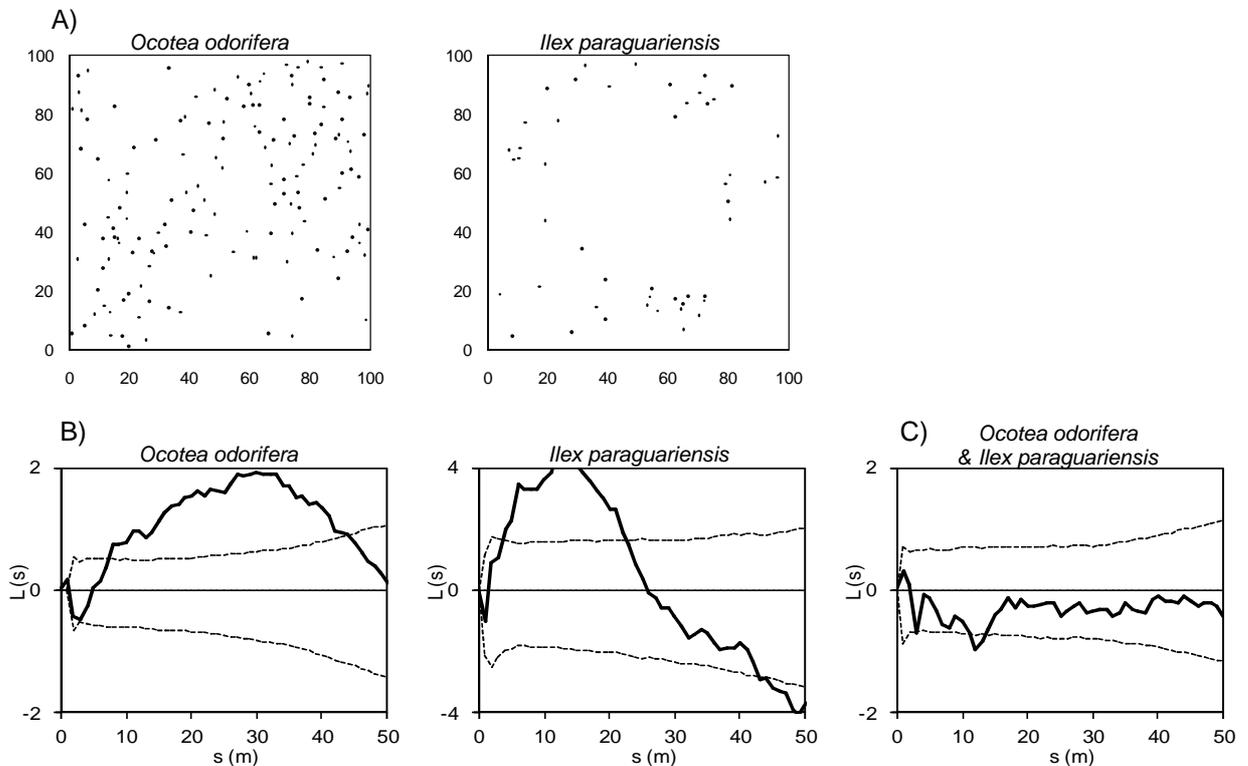
NOTA: as linhas tracejadas indicam os envelopes de confiança para 99,9%.

FIGURA 22 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 4, (BLOCO 24). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE

Observando a função K de Ripley para o grupo 4 (Figura 22B), a CAE é rejeitada em algumas faixas da escala para as três espécies em estudo. *O. porosa* possui padrão agregado entre 18 e 33 m, *A. angustifolia*, apenas um pico de agrupamento aos 9 m, enquanto que *I. paraguariensis* há um agrupamento dos indivíduos numa faixa de 2 a 38 m.

Avaliando a dependência espacial destas espécies com a função bivariada (Figura 22C), *O. porosa* e *A. angustifolia* permanecem dentro do envelope de confiança em toda a escala, portanto se aceita a CIE entre elas.

A espécie *I. paraguariensis* ocorre de forma independente com *O. porosa*, sendo observada atração a partir de 40 m. Quando avaliada juntamente com *A. angustifolia* teve dependência espacial após 25 m.



NOTA: as linhas tracejadas indicam os envelopes de confiança para 99,9%.

FIGURA 23 - ANÁLISE DO PADRÃO ESPACIAL DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DO GRUPO 5, (BLOCO 13). A) MAPA DAS ESPÉCIES; B) ANÁLISE UNIVARIADA PARA CAE; C) ANÁLISE BIVARIADA PARA CIE

O grupo 5 (Figura 23) é avaliado apenas com as duas espécies mais importantes, *O. odorifera* e *I. paraguariensis*. Isto porque *A. angustifolia*, que é a terceira mais importante do grupo, apresentou apenas 14 indivíduos neste bloco, não sendo suficiente para processar a função K.

5.4 CONCLUSÕES

A avaliação da distribuição espacial dos indivíduos nos blocos em estudo, foi em linhas gerais, um padrão aleatório para os dois blocos da área A, enquanto que os da área B, tiveram o padrão agrupado.

Para as araucárias plantadas, foi observado que a função K de Ripley detectou a regularidade das árvores tanto para o grupo 1, onde há menor densidade, quanto para o grupo 2. Portanto pode ser ressaltada a utilidade desta ferramenta quando se deseja esta informação e, que há dificuldade de identificação visual deste padrão espacial. Isto se torna mais interessante quando obtidas coordenadas dos indivíduos a partir de fotografias aéreas ou imagens de satélite, reduzindo e até eliminando o trabalho de campo.

Quando a cobertura das araucárias foi menos intensa (grupo 1), as principais espécies da regeneração tiveram independência espacial, porém quando a densidade aumenta (grupo 2) observou-se maior competição entre a regeneração, identificado pela dependência espacial, inibição e atração entre as espécies.

Na área B, as espécies avaliadas acompanharam em geral o padrão de distribuição dos grupos. Merece destaque *Ilex paraguariensis* pela alta plasticidade apresentada nos quatro grupos, que se comporta, na maioria das vezes, de forma agrupada e com dependência espacial (atração) quando encontra *Araucaria angustifolia* e *Nectandra grandiflora*.

São observadas outras diferenças nos padrões espaciais das espécies, e embora haja necessidade de uma análise sucessional em cada grupo, muitos fatores estão envolvidos para melhor esclarecimento destas diferenças. Os aspectos ecológicos, a biologia reprodutiva e a fenologia das espécies são as características mais citadas para o entendimento das estratégias de estabelecimento e ocupação, mas que será sempre restrito principalmente aos fatores abióticos, como intensidade de luz, água, temperatura, solos e disponibilidade de nutrientes.

CONCLUSÕES GERAIS

As diferentes técnicas aplicadas neste trabalho possibilitaram uma avaliação e comparação em diferentes ângulos para os mesmos objetos de estudo e entre eles: 1) as araucárias plantadas, 2) as diferentes espécies estabelecidas sob a cobertura das araucárias plantadas e 3) a Floresta Ombrófila Mista. Assim, apontam-se as principais conclusões:

- a) Foi encontrado neste estudo um total de 124 espécies com 78 gêneros e 46 famílias. Na área A de 10 há (povoamento), foram computadas 79 espécies, 59 gêneros e 35 famílias, no sub-bosque. Na área B (floresta), ocorreram 108 espécies, 72 gêneros e 44 famílias em 25 ha;
- b) Foram verificadas 63 espécies em comum entre as áreas, com 50% de similaridade florística pelo coeficiente de Jaccard. A diversidade florística foi menor para a área A quando avaliada pelo índice de Shannon;
- c) Foram encontrados menores diâmetros dos indivíduos na área A, e a distribuição diamétrica mostrou-se menos variável em comparação a área B. Os blocos de 1 ha da área A, não apresentaram a mesma distribuição diamétrica dos blocos da área B;
- d) A área basal das espécies arbóreas da área A foi de 8,5 m²/ha, e para as araucárias plantadas 30,2 m²/ha. Os indivíduos da área B se apresentaram com 29,9 m²/ha, sendo 7,7 m²/ha a área basal das araucárias;
- e) Foram identificadas 6 associações florísticas das duas áreas de pesquisa: Associação com povoamento de *Araucaria angustifolia* I (grupo 1); Associação com povoamento de *Araucaria angustifolia* II (grupo 2); Associação *Nectandra grandiflora* (grupo 3); Associação *Ocotea porosa* (grupo 4); Associação *Ocotea odorifera* (grupo 5); e Associação *Matayba elaeagnoides* (grupo 6);
- f) As espécies mais importantes na área A foram *Myrsine umbellata*, *Cabralea canjerana*, *Casearia sylvestris* e *Psychotria vellosiana*, com *Alchornea triplinervia* em destaque no segundo grupo;
- g) As associações florísticas da área B envolveram principalmente: *Araucaria angustifolia*, *Nectandra grandiflora*, *Ilex paraguariensis*,

Ocotea porosa, *Ocotea puberula* e *Casearia decandra*, *Ocotea odorifera*,
Matayba elaeagnoides;

- h) Pela estatística espacial, observou-se que os indivíduos nos grupos da área A, ocorrem de forma aleatória, enquanto que na área B, o padrão agrupado foi mais bem observado;
- i) A função K de Ripley, detectou a regularidade das araucárias plantadas na área A, mostrando ser uma ferramenta útil em situações onde visualmente há dificuldades em distinguir se um povoamento é ou não procedente de um plantio;
- j) A dependência espacial de atração ou inibição foi revelada para algumas espécies, mostrando o comportamento entre elas em diferentes ambientes.

RECOMENDAÇÕES

- a) Acompanhar o crescimento dos indivíduos arbóreos na área do povoamento (A), observando as mudanças dos diâmetros nas classes superiores, em comparação às espécies que ocorrem na floresta, a fim de verificar a fase de crescimento da vegetação;
- b) Estudos mais detalhados dos estágios sucessionais em cada grupo florístico formado, baseando-se em informações de declividade, hidromorfia e solos;
- c) Proceder estudos da idade (dendrocronologia) das principais espécies e daquelas discriminantes de grupos, verificando a época que determinada espécie entrou no sistema.
- d) Realizar estudos mais detalhados da autoecologia e exese das espécies avaliadas na análise espacial, recomendando ainda, acompanhar as mudanças de comportamento da dependência espacial ao longo do tempo;
- e) Verificar o uso da função K de Ripley para detectar padrões regulares em áreas com araucária, utilizando imagens de satélite e fotografias aéreas, com a finalidade de facilitar o uso por órgãos fiscalizadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, A. **Análise do padrão de distribuição espacial do palmiteiro (*Euterpe edulis*) utilizando a função K de Ripley.** 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.
- ANJOS, A.; MAZZA, M. C. M.; SANTOS, A. C. M. C.; DELFINI, L. T. Análise do padrão de distribuição espacial da araucária (*Araucaria angustifolia*) em algumas áreas no Estado do Paraná, utilizando a função K de Ripley. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 66, p. 38-45, dez. 2004.
- ANSELMINI, J. I. **Fenologia Reprodutiva da *Araucaria angustifolia* (BERT.) O. KTZE, na Região de Curitiba-PR.** 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- ARCE, J. E. **FlorExel**, versão 3.2.1. Suplemento para Microsoft Excel®. Curitiba, 2007.
- ASSUNÇÃO, N. S. **Divergência genética em *Cedrela fissilis* Vell. obtida por marcadores RAPD.** 30 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004. Disponível em: <<http://www.dcf.ufla.br/conservacao/Producao/Monografias/Mono-Nayara.pdf>>. Acesso em: 28/1/2008.
- AZEVEDO, C. P. **Dinâmica de florestas submetidas a manejo na Amazônia Oriental: Experimentação e simulação.** 236 f. Tese (Doutorado em Manejo Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do sul: guia de identificação & interesse ecológico.** Santa Maria: Palloti, 2002. 326 p.
- BARTH, N. F. **Monitoramento do crescimento e da produção de uma Floresta Ombrófila Mista com uso de Parcelas Permanentes.** 86 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.
- BATISTA, J. **Análise Multivariada no planejamento de extensão florestal: subsídios para uma política de reocupação de áreas.** 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1990.
- BATISTA, J. L. F.; MAGUIRE, D. A. Modelling the spatial structure of tropical forests. **Forest Ecology and Management**, v. 110, p. 293-314, Oct. 1998.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Sociologia Vegetal.** Buenos Aires: ACME Agency. Soc. Resp. LTDA., 1950. 444 p.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia: Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.

CAMARERO, J. J.; GUTIÉRREZ, E.; FORTIN, M. Spatial pattern of subalpine Forest-alpine grassland ecotones in the Spanish Central Pyrenees. **Forest Ecology and Management**, v. 134, p. 1-16, Sep. 2000.

CAPRETZ, R. L. **Análise dos padrões espaciais de árvores em quatro formações florestais do Estado de São Paulo, através de análises de segunda ordem, como a função K de Ripley**. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas), Setor de Ciências Agrárias, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CARAIOLA, M. **Caracterização estrutural de uma Floresta Estacional Semidecidual localizada no município de Cássia-MG**. 196 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

CARVALHO, P. E. R. Levantamento florístico da região de Irati-PR (1ª aproximação). **EMBRAPA** - Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul, C. T. nº 3, 1980. 44 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: Embrapa-CNPQ, 1994. 640 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, Colombo-PR: Embrapa Florestas, 2003. 1039 p.

CETNARSKI FILHO, R.; NOGUEIRA, A. C. Regeneração natural de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (Canela-sassafrás). **Ciências agrárias e ambientais**. Curitiba, v. 2, n. 3, p. 61-68, jul./set. 2004.

CONDIT, R. *et al.* Spatial Patterns in the Distribution of Tropical Tree Species. **Science**, v.288, p.1414-1418, May 2000.

CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and Coral Reefs. **Science**, v. 199, p. 1302-1310, Mar. 1978.

CRESSIE, N. A. C. **Statistic for spatial data**. New York: J. Wiley, 1993. 900 p.

CUNHA, U. S. **Análise da estrutura espacial horizontal de uma floresta de terra firme da Amazônia**. 126 f. Tese (Doutorado em Manejo Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

DISPERATI, A. A. **Mapeamento florestal da Floresta Nacional de Irati - PR**. Curitiba: FUPEF, 1986. 18 p. + 1 mapa.

DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo - PR.** 125 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

FOX, J. E. D. Constraints on the natural regeneration of tropical moist forest. **Forest Ecology and Management**, v. 1, p. 37-65, 1976.

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati - PR. **Floresta**, v. 19, n. 1 e 2, p. 30-49, 1989.

GAUTO, O. A. **Análise da dinâmica e impactos da exploração sobre o estoque remanescente (por espécies e por grupos de espécies similares) de uma Floresta Estacional Semidecidual em Misiones, Argentina.** 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

GOMIDE, L. R. **Um modelo fitogeográfico para a bacia do rio São Francisco, em Minas Gerais.** 268 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) - Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2004.

GREIG-SMITH, P. **Quantitative plant ecology.** 2 ed. London: Butterworth, 1964. 256 p.

HAASE, P. Spatial pattern analysis in ecology based on Ripley's K function: introduction and methods of edge correction. **Journal of Vegetation Science**, v. 6, p. 575-582, Sep. 1995.

HAASE, P. **SPPA** (Spatial Point Pattern Analysis), versão 2.0.3. 2004. Disponível em: <<http://home.t-online.de/home/haasep/sppaload.htm>>. Acesso em: 15/12/2007.

HAIR, J. F.; TATHAM, R.; ANDERSON, R.; BLACK, W. **Análise Multivariada de Dados.** 5 ed. Printice-Hall, 1998. 593 p. Tradução: A. S. Sant'Anna e A. Chaves Neto, Porto Alegre: Bookman, 2005.

HANSON, H. C.; CHURCHILL, E. D. **The plant community.** New York: Reinhold, 1961. 218 p.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul.** São Paulo: Polígono, 1972. 466 p.

HULBERT S. H. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. **Ecology**, v. 52, n. 4, p. 577-586, Jul. 1971.

HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. **Forest mensuration.** 3 ed. New York: J. Wiley, 1982. 402 p.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1, 1992.

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

KIMMINS, J. P. **Forest ecology**. New York: Macmillan, 1987. 531 p.

KUULUVAINEN, T.; ROUVINEN, S. Post-fire understorey regeneration in boreal *Pinus sylvestris* forest sites with different fire histories. **Journal of Vegetation Science**, v. 11, n. 6, p. 801-812, Dec. 2000.

LAMPRECH, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur-oriental del Bosque Universitario "El Calmital" - Estado Barinas. **Rev. For. Venez.**, Mérida, v. 7, n. 10-11, p. 77-119, 1964.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. **Vegetação**. In: **Geografia do Brasil: Região Sul**. v. 2. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

LIESENBERG, V.; PONZONI, F. J.; GALVÃO, L. S. Discriminação espectral de algumas fitofisionomias do Cerrado brasileiro através de dados multitemporais do sensor MODIS/TERRA. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 21-26, p. 1703-1710, abr. 2007.

LOETSCH, F.; ZÖHRER, F.; HALLER, K. E. **Forest Inventory**. v. 2. München: BVL Verlagsgesellschaft, 1973. 479 p.

LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil**. 197 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

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

MACHADO, S. A.; BARTOSZEK, A. C. P. S.; OLIVEIRA, E. B. Estudo da estrutura diamétrica para a *Araucaria angustifolia* em florestas naturais na região sul do Brasil. **Floresta**, v. 26, n. 1/2, p. 59-70, 1998.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton, 1988. 179 p.

MARGALEF, R. **Ecologia**. Barcelona: Omega, 1989. 951 p.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodología para el estudio de la vegetación**. Washington. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos - Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, n. 23, 1982.

- MARTINS, F. R. Estrutura de uma Floresta Mesófila. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.
- MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1968. 350 p.
- MAZZA, C. A. S. **Caracterização ambiental da paisagem da microregião colonial de Irati e zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Irati, PR**. 147 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.
- MEYER, A. H.; RICKNAGEL, A. B.; STEVENSON, D. D.; BARTOO, R. A. **Forest management**. New York: Ronald Press, 1961. 282 p.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974. 547 p.
- MURRAY, G. D. A Cautionary Note on Selection of Variables in Discriminant Analysis. **Applied statistics**, v. 26, n. 3, p. 246-250, 1977.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. CBS College Publishing, 1983. 434 p. Tradução C. J. Trib. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- OLIVER, C. D.; LARSON, B. C. **Forest stand dynamics**. Update edition, New York: J. Wiley, 1996. 520 p.
- OOSTING, H. J. **Ecologia vegetal**. Madrid: Aguilar, 1951. 436 p.
- ORLÓCI, L. **Multivariate analysis in vegetation research**. 2 ed. The Hague: Dr. W. Junk, 1978. 451 p.
- PENTTINEN, A.; STOYAN D.; HENTTONEN, H. M. Marked point processes in forest statistics. **Forest Science**, v. 38, n. 4, p. 806-824, nov. 1992.
- PEET, R.K. The measurements of species diversity. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v. 5, p. 285-308, 1974.
- PEREIRA, A. A.; NETTO, S. P.; CARVALHO, L. M. T. Análise da distribuição espacial de Jequitiba Rosa em uma Floresta Estacional Submontana. **Rev. Acad.** v. 4, n. 2, p. 21-34, abr./jun. 2006.
- PIELOU, E.C. **Ecological Diversity**. New York: J. Wiley, 1975. 165 p.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo - PR: 1995 a 1998**. 184 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

PULZ, F. A. **Estudo da dinâmica e a modelagem da estrutura diamétrica de uma floresta semidecidual montana na região de Lavras-MG**. 156 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Madeiras do Brasil**. Florianópolis: Lunardelli, 1979.

RIPLEY, B. D. Modelling spatial patterns. **Journal of the Royal Statistic Society**. v. 39, p. 172-212, 1977.

RIVERA, H. **Ordenamento territorial de áreas florestais utilizando avaliação multicritério apoiada por geoprocessamento, fitossociologia e análise multivariada**. 225 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

SAMBUICHI, R. H. R. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabruca, na região sul da Bahia, Brasil. **Act. bot. bras.** v. 16, n. 1, p. 89-101, jan. 2002.

SANTOS, J. H. S. *et al.* Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. **Revista Árvore**, v. 28, n. 3, p. 387-396, 2004.

SCHEEREN, L. W. *et al.* Agrupamento de unidades amostrais de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. em função de variáveis do solo, da serapilheira e das acículas, na região de Canela, RS. **Ciência Florestal**, v. 10, n. 2, p. 39-57, 2000.

SCHULZE, E. D.; MOONEY, H. A. **Biodiversity and ecosystem function**. New York: Springer-Verlang, 1994. 525 p.

SCOLFORO, J. R. **Modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas**. Lavras: UFLA, 1998. 453 p.

SHAAF, L. B. **Florística, Estrutura e Dinâmica no período 1979-2000 de uma Floresta Ombrófila Mista localizada no Sul do Paraná**. 119 f. Dissertação (Mestrado em Manejo Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

SHIMWELL, D. W. **The description and classification of vegetation**. Seattle: University of Washington Press, 1972. 322 p.

SILVA, F. C.; MARCONI, L. P. Fitossociologia de uma floresta com araucária em Colombo-PR. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 20, p. 23-38, 1990.

SOKAL, R. R., ROHLF, F. J. **Biometry**. 3 ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1995. 850 p.

SOUZA, A. L. **Análise multivariada para manejo de florestas naturais:** alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria. 255 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L.; GAMA, J. R. V.; LEITE, H. G. Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequiduais. **Revista Árvore**, v. 27, n. 1, p. 59-63, 2003.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L. Estratificação vertical em Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 28, n. 5, p. 691-698, 2004.

SOUZA, A. L.; SOUZA, D. R. Análise multivariada para estratificação volumétrica de uma Floresta Ombrófila Densa de terra firme, Amazônia Central. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 49-54, 2006.

SPSS. **SPSS**, versão 13.0. SPSS inc., Chicago, IL. 2004.

SPURR, S. H.; BARNES, B. V. **Forest Ecology**. 2 ed. New York: Ronald Press, 1973.

VELOSO, H. P.; GÓES FILHO, L. Fitogeografia Brasileira: Classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. In: **PROJETO RADAMBRASIL**, Salvador. Bol. Técnico. Série vegetação, 1. 1982.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO; A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

WERNECK, M. S.; PEDRALLI, G.; KOENIG, R.; GISEKE, L. F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Rev. brasil. Bot.** v. 23, n. 1, p. 97-106, mar. 2000.

WHITTAKER, R. H. **Ordination of plant communities**. The Hague: Dr. W. Junk, 1982.

APÊNDICES

APÊNDICE 1:	MATRIZ DE SIMILARIDADE FLORÍSTICA.....	133
APÊNDICE 2A:	MATRIZ D MÁXIMO DE KOLMOGOROV-SMIRNOV CALCULADOS ENTRE OS BLOCOS.....	134
APÊNDICE 2B:	MATRIZ D_{α} CRÍTICO CALCULADOS AO NÍVEL ALFA DE 0,1% ENTRE OS BLOCOS.....	135
APÊNDICE 2C:	MATRIZ RESULTANTE DAS MATRIZES D E D_{α}	136
APÊNDICE 3:	MATRIZ SECUNDÁRIA COM VALOR DE COBERTURA PARA ANÁLISE DISCRIMINANTE.....	137
APÊNDICE 4A:	FITOSSOCIOLOGIA DO GRUPO 1 - ASSOCIAÇÃO COM POVOAMENTO DE <i>Araucaria angustifolia</i> I.....	149
APÊNDICE 4B:	FITOSSOCIOLOGIA DO GRUPO 2 - ASSOCIAÇÃO COM POVOAMENTO DE <i>Araucaria angustifolia</i> II.....	151
APÊNDICE 4C:	FITOSSOCIOLOGIA DO GRUPO 3 - ASSOCIAÇÃO <i>Nectandra grandiflora</i>	152
APÊNDICE 4D:	FITOSSOCIOLOGIA DO GRUPO 4 - ASSOCIAÇÃO <i>Ocotea porosa</i>	154
APÊNDICE 4E:	FITOSSOCIOLOGIA DO GRUPO 5 - ASSOCIAÇÃO <i>Ocotea odorifera</i>	156
APÊNDICE 4F:	FITOSSOCIOLOGIA DO GRUPO 6 - ASSOCIAÇÃO <i>Matayba elaeagnoides</i>	158

APÊNDICE 1: MATRIZ DE SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE OS 35 BLOCOS PELO COEFICIENTE DE JACCARD

	A-01	A-02	A-03	A-04	A-05	A-06	A-07	A-08	A-09	A-10	B-01	B-02	B-03	B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09	B-10	B-11	B-12	B-13	B-14	B-15	B-16	B-17	B-18	B-19	B-20	B-21	B-22	B-23	B-24	B-25				
A-01	1																																						
A-02	0,72	1																																					
A-03	0,80	0,63	1																																				
A-04	0,52	0,44	0,59	1																																			
A-05	0,55	0,52	0,59	0,58	1																																		
A-06	0,58	0,49	0,53	0,45	0,60	1																																	
A-07	0,49	0,42	0,46	0,45	0,51	0,62	1																																
A-08	0,36	0,31	0,37	0,43	0,38	0,51	0,55	1																															
A-09	0,44	0,42	0,48	0,48	0,63	0,62	0,63	0,59	1																														
A-10	0,46	0,42	0,53	0,55	0,69	0,70	0,72	0,63	0,60	1																													
B-01	0,39	0,35	0,46	0,43	0,57	0,45	0,48	0,38	0,40	0,30	1																												
B-02	0,39	0,38	0,46	0,41	0,48	0,45	0,51	0,35	0,43	0,30	0,60	1																											
B-03	0,46	0,44	0,56	0,55	0,60	0,58	0,68	0,51	0,57	0,39	0,62	0,70	1																										
B-04	0,41	0,33	0,46	0,45	0,51	0,48	0,55	0,41	0,36	0,32	0,52	0,53	0,64	1																									
B-05	0,39	0,38	0,41	0,43	0,60	0,51	0,55	0,35	0,40	0,34	0,58	0,53	0,69	0,64	1																								
B-06	0,49	0,44	0,51	0,48	0,66	0,58	0,59	0,41	0,40	0,34	0,62	0,57	0,69	0,67	0,72	1																							
B-07	0,36	0,31	0,37	0,36	0,51	0,45	0,55	0,33	0,33	0,29	0,45	0,49	0,55	0,57	0,58	0,65	1																						
B-08	0,34	0,31	0,37	0,36	0,48	0,45	0,48	0,35	0,36	0,29	0,48	0,51	0,53	0,57	0,53	0,61	0,69	1																					
B-09	0,44	0,40	0,46	0,45	0,63	0,58	0,63	0,41	0,43	0,34	0,48	0,49	0,60	0,62	0,60	0,68	0,78	0,77	1																				
B-10	0,36	0,33	0,39	0,34	0,48	0,45	0,48	0,33	0,31	0,27	0,38	0,42	0,46	0,52	0,46	0,50	0,58	0,62	0,68	1																			
B-11	0,36	0,33	0,39	0,34	0,46	0,42	0,51	0,30	0,31	0,26	0,48	0,49	0,51	0,48	0,46	0,56	0,53	0,52	0,60	0,59	1																		
B-12	0,44	0,42	0,48	0,45	0,63	0,55	0,63	0,38	0,38	0,34	0,54	0,59	0,67	0,67	0,60	0,70	0,78	0,68	0,74	0,70	0,66	1																	
B-13	0,34	0,33	0,35	0,36	0,54	0,42	0,44	0,27	0,29	0,27	0,46	0,47	0,53	0,54	0,53	0,56	0,56	0,52	0,60	0,64	0,55	0,72	1																
B-14	0,44	0,42	0,51	0,50	0,69	0,58	0,68	0,44	0,43	0,35	0,54	0,55	0,67	0,67	0,62	0,63	0,69	0,68	0,74	0,70	0,60	0,87	0,69	1															
B-15	0,44	0,38	0,41	0,43	0,60	0,51	0,55	0,35	0,40	0,32	0,48	0,53	0,58	0,59	0,60	0,61	0,72	0,74	0,74	0,67	0,53	0,75	0,64	0,70	1														
B-16	0,46	0,44	0,46	0,45	0,66	0,62	0,63	0,44	0,45	0,37	0,46	0,49	0,60	0,62	0,60	0,61	0,63	0,62	0,74	0,74	0,51	0,75	0,67	0,67	0,73	1													
B-17	0,36	0,38	0,39	0,34	0,43	0,48	0,51	0,35	0,38	0,29	0,41	0,45	0,49	0,48	0,46	0,46	0,48	0,55	0,57	0,56	0,53	0,54	0,46	0,53	0,49	0,59	1												
B-18	0,41	0,40	0,41	0,36	0,54	0,51	0,55	0,35	0,36	0,27	0,46	0,47	0,58	0,62	0,49	0,63	0,58	0,60	0,71	0,67	0,53	0,69	0,57	0,67	0,55	0,73	0,66	1											
B-19	0,44	0,40	0,44	0,41	0,54	0,51	0,55	0,33	0,36	0,29	0,46	0,49	0,60	0,64	0,58	0,63	0,69	0,62	0,71	0,64	0,58	0,75	0,59	0,70	0,65	0,73	0,60	0,68	1										
B-20	0,34	0,33	0,37	0,36	0,51	0,45	0,48	0,30	0,33	0,30	0,50	0,53	0,62	0,57	0,55	0,61	0,66	0,62	0,68	0,61	0,63	0,78	0,62	0,67	0,65	0,76	0,58	0,63	0,69	1									
B-21	0,44	0,42	0,48	0,41	0,57	0,55	0,63	0,38	0,43	0,35	0,48	0,51	0,62	0,57	0,60	0,68	0,66	0,65	0,77	0,67	0,63	0,72	0,57	0,60	0,68	0,73	0,63	0,60	0,72	0,66	1								
B-22	0,46	0,42	0,46	0,43	0,66	0,58	0,63	0,35	0,40	0,34	0,50	0,49	0,55	0,54	0,62	0,73	0,75	0,74	0,87	0,70	0,63	0,78	0,59	0,70	0,76	0,80	0,66	0,63	0,72	0,68	0,70	1							
B-23	0,41	0,38	0,46	0,45	0,63	0,51	0,55	0,38	0,40	0,34	0,62	0,61	0,69	0,75	0,69	0,81	0,78	0,80	0,83	0,74	0,66	0,87	0,72	0,78	0,82	0,87	0,66	0,71	0,75	0,77	0,73	0,75	1						
B-24	0,41	0,33	0,41	0,36	0,46	0,48	0,41	0,33	0,36	0,26	0,43	0,45	0,51	0,57	0,44	0,48	0,51	0,48	0,52	0,46	0,44	0,61	0,48	0,53	0,53	0,56	0,48	0,53	0,64	0,51	0,49	0,47	0,60	1					
B-25	0,23	0,21	0,25	0,20	0,28	0,26	0,27	0,18	0,21	0,18	0,29	0,31	0,34	0,36	0,34	0,30	0,36	0,36	0,41	0,42	0,33	0,37	0,35	0,37	0,35	0,41	0,35	0,33	0,37	0,35	0,32	0,34	0,44	0,52	1				

APÊNDICE 2A: MATRIZ D MÁXIMO DE KOLMOGOROV-SMIRNOV CALCULADOS ENTRE OS BLOCOS

	A-01	A-02	A-03	A-04	A-05	A-06	A-07	A-08	A-09	A-10	B-01	B-02	B-03	B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09	B-10	B-11	B-12	B-13	B-14	B-15	B-16	B-17	B-18	B-19	B-20	B-21	B-22	B-23	B-24	B-25				
A-01	1																																						
A-02	0,10	1																																					
A-03	0,03	0,07	1																																				
A-04	0,04	0,06	0,04	1																																			
A-05	0,11	0,02	0,08	0,07	1																																		
A-06	0,14	0,03	0,11	0,10	0,03	1																																	
A-07	0,07	0,03	0,04	0,03	0,04	0,07	1																																
A-08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,05	0,08	0,02	1																															
A-09	0,14	0,04	0,11	0,10	0,05	0,03	0,07	0,08	1																														
A-10	0,09	0,01	0,06	0,05	0,02	0,05	0,02	0,03	0,05	1																													
B-01	0,29	0,34	0,27	0,32	0,35	0,38	0,32	0,30	0,38	0,33	1																												
B-02	0,22	0,31	0,24	0,25	0,32	0,35	0,28	0,27	0,35	0,30	0,08	1																											
B-03	0,30	0,38	0,30	0,32	0,38	0,41	0,34	0,33	0,41	0,36	0,03	0,08	1																										
B-04	0,39	0,47	0,39	0,41	0,47	0,50	0,44	0,42	0,51	0,45	0,12	0,17	0,09	1																									
B-05	0,36	0,43	0,35	0,39	0,43	0,46	0,39	0,38	0,46	0,41	0,08	0,15	0,06	0,04	1																								
B-06	0,30	0,39	0,32	0,33	0,40	0,43	0,36	0,35	0,43	0,38	0,05	0,08	0,03	0,12	0,09	1																							
B-07	0,31	0,41	0,34	0,35	0,42	0,45	0,38	0,37	0,45	0,40	0,07	0,10	0,04	0,09	0,06	0,02	1																						
B-08	0,28	0,38	0,31	0,32	0,39	0,42	0,35	0,34	0,42	0,37	0,04	0,07	0,03	0,12	0,09	0,03	0,03	1																					
B-09	0,34	0,44	0,37	0,38	0,45	0,48	0,41	0,40	0,48	0,43	0,10	0,13	0,07	0,12	0,09	0,05	0,04	0,06	1																				
B-10	0,30	0,40	0,33	0,34	0,41	0,44	0,37	0,36	0,44	0,39	0,07	0,09	0,07	0,13	0,10	0,03	0,05	0,04	0,04	1																			
B-11	0,35	0,44	0,37	0,38	0,45	0,48	0,41	0,40	0,48	0,43	0,10	0,13	0,07	0,09	0,06	0,05	0,05	0,08	0,05	0,07	1																		
B-12	0,30	0,39	0,31	0,33	0,40	0,42	0,36	0,34	0,43	0,38	0,05	0,09	0,03	0,08	0,06	0,04	0,03	0,05	0,06	0,05	0,05	1																	
B-13	0,38	0,45	0,37	0,40	0,45	0,48	0,42	0,40	0,48	0,43	0,10	0,16	0,08	0,02	0,03	0,10	0,08	0,11	0,10	0,11	0,07	0,08	1																
B-14	0,36	0,43	0,36	0,39	0,44	0,47	0,40	0,39	0,47	0,42	0,09	0,15	0,06	0,04	0,03	0,08	0,06	0,09	0,09	0,11	0,06	0,06	0,02	1															
B-15	0,30	0,40	0,33	0,34	0,41	0,44	0,37	0,36	0,44	0,39	0,06	0,09	0,03	0,10	0,07	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,02	0,09	0,07	1														
B-16	0,40	0,48	0,40	0,42	0,48	0,51	0,45	0,43	0,52	0,47	0,13	0,18	0,10	0,05	0,05	0,10	0,10	0,13	0,10	0,12	0,05	0,10	0,03	0,05	0,11	1													
B-17	0,30	0,40	0,33	0,34	0,41	0,44	0,37	0,36	0,44	0,39	0,06	0,09	0,03	0,11	0,08	0,01	0,02	0,02	0,04	0,03	0,06	0,03	0,09	0,08	0,02	0,11	1												
B-18	0,37	0,44	0,37	0,39	0,45	0,47	0,41	0,39	0,48	0,43	0,09	0,15	0,08	0,03	0,02	0,11	0,08	0,11	0,11	0,12	0,08	0,07	0,01	0,03	0,08	0,04	0,10	1											
B-19	0,29	0,38	0,31	0,32	0,39	0,41	0,35	0,34	0,42	0,37	0,04	0,07	0,03	0,11	0,08	0,01	0,03	0,02	0,06	0,04	0,06	0,03	0,09	0,08	0,02	0,11	0,02	0,10	1										
B-20	0,38	0,48	0,41	0,42	0,49	0,52	0,45	0,44	0,52	0,47	0,14	0,17	0,11	0,06	0,06	0,09	0,07	0,10	0,09	0,10	0,06	0,10	0,05	0,05	0,08	0,03	0,09	0,04	0,10	1									
B-21	0,38	0,48	0,41	0,42	0,49	0,52	0,45	0,44	0,52	0,47	0,14	0,17	0,11	0,11	0,08	0,09	0,07	0,10	0,05	0,08	0,04	0,09	0,09	0,09	0,08	0,06	0,08	0,10	0,10	0,08	1								
B-22	0,38	0,44	0,37	0,40	0,45	0,48	0,41	0,40	0,48	0,43	0,10	0,16	0,08	0,02	0,05	0,10	0,08	0,11	0,10	0,11	0,07	0,08	0,02	0,02	0,09	0,04	0,10	0,02	0,09	0,05	0,10	1							
B-23	0,34	0,42	0,34	0,36	0,42	0,45	0,39	0,37	0,45	0,40	0,07	0,12	0,04	0,06	0,03	0,06	0,04	0,07	0,06	0,07	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,05	1					
B-24	0,41	0,46	0,39	0,43	0,47	0,50	0,43	0,42	0,50	0,45	0,12	0,19	0,10	0,05	0,04	0,11	0,10	0,14	0,11	0,12	0,06	0,10	0,04	0,04	0,11	0,03	0,12	0,04	0,12	0,04	0,08	0,05	0,07	1					
B-25	0,54	0,58	0,52	0,56	0,58	0,61	0,56	0,54	0,61	0,57	0,24	0,32	0,24	0,15	0,17	0,24	0,23	0,27	0,24	0,25	0,19	0,23	0,16	0,17	0,25	0,16	0,25	0,17	0,25	0,17	0,21	0,16	0,20	0,14	1				

APÊNDICE 2C: MATRIZ RESULTANTE DAS MATRIZES D E D_α

	A-01	A-02	A-03	A-04	A-05	A-06	A-07	A-08	A-09	A-10	B-01	B-02	B-03	B-04	B-05	B-06	B-07	B-08	B-09	B-10	B-11	B-12	B-13	B-14	B-15	B-16	B-17	B-18	B-19	B-20	B-21	B-22	B-23	B-24	B-25			
A-01																																						
A-02	ns																																					
A-03	ns	ns																																				
A-04	ns	ns	ns																																			
A-05	ns	ns	ns	ns																																		
A-06	*	ns	ns	ns	ns																																	
A-07	ns	ns	ns	ns	ns	ns																																
A-08	ns																																					
A-09	*	ns																																				
A-10	ns																																					
B-01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*																												
B-02	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																											
B-03	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	ns																										
B-04	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns																									
B-05	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns	ns																								
B-06	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns																							
B-07	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns																						
B-08	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																											
B-09	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns																				
B-10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																											
B-11	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns																									
B-12	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																											
B-13	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns																									
B-14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns																									
B-15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																											
B-16	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																									
B-17	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																											
B-18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	ns																	
B-19	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																											
B-20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																									
B-21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns																									
B-22	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns																									
B-23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns																									
B-24	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns									
B-25	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns		

ns = não significativo
 * = significativo a 0,001

APÊNDICE 3: MATRIZ SECUNDÁRIA COM VALOR DE COBERTURA PARA ANÁLISE DISCRIMINANTE

continua

Código Espécie	A	B	C	D	E	F	G	I	J	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	Z	AA	AB	AC	AD	
Grupo Florístico	Parcela	<i>Aegiphyla sellowiana</i>	<i>Aeschroion crenata</i>	<i>Albizia polycephala</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Allophylus petiolulatus</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Banara tomentosa</i>	<i>Cabralea canjerana</i>	<i>Campomanesia a xanthocarpa</i>	<i>Capsicodendron dinisii</i>	<i>Casearia decandra</i>	<i>Casearia lasiophylla</i>	<i>Casearia obliqua</i>	<i>Casearia sp.</i>	<i>Casearia sylvestris</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Chrysophyllum cf marginatum</i>	<i>Chrysophyllum sellowianum</i>	<i>Cinnamomum sellowianum</i>	<i>Cinnamomum vesiculosum</i>	<i>Citronella paniculata</i>	<i>Clethra scabra</i>	<i>Coussarea contracta</i>
1	A-01	0,00	0,00	1,64	0,00	0,78	0,00	89,49	0,00	0,83	0,00	0,75	0,00	0,77	0,00	3,00	0,00	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	0,00	
2	A-02	0,00	0,00	1,60	0,72	0,71	0,00	131,15	0,00	2,50	0,00	0,00	2,24	0,75	0,00	4,48	0,00	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	
3	A-03	0,00	0,00	1,33	0,00	5,76	0,00	57,37	0,00	0,55	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00	
1	A-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	106,15	0,00	3,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64	0,00	4,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,00	
2	A-05	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,00	142,40	0,00	1,75	0,00	0,00	1,80	0,86	1,79	0,00	2,53	2,04	5,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-06	0,00	0,00	3,23	3,28	0,77	0,00	124,99	0,00	6,22	0,00	0,83	0,00	3,93	0,00	9,93	0,00	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-07	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00	132,97	0,00	2,21	1,46	0,00	0,00	3,78	0,72	3,05	0,00	3,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	
1	A-08	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	110,24	0,00	2,19	1,19	0,00	0,66	3,45	0,80	2,68	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,16	0,00	
1	A-09	0,00	0,00	0,68	3,16	0,00	0,00	103,76	0,00	10,35	1,48	1,40	3,50	1,35	0,00	6,88	0,00	4,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1	A-10	0,00	0,00	0,00	3,71	1,42	0,00	90,78	0,71	19,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,13	0,00	4,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	
1	A-11	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	102,92	0,00	11,48	0,00	5,89	2,58	1,83	1,86	0,00	6,22	0,00	2,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	
1	A-12	0,63	0,00	0,00	1,94	0,60	0,00	94,58	0,00	23,38	0,00	1,32	2,29	0,82	0,76	0,00	5,15	0,00	5,23	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,00	
1	A-13	0,00	0,00	0,00	6,62	0,60	0,00	111,87	0,00	13,64	0,00	0,00	10,63	1,61	0,00	1,28	0,00	6,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-14	0,00	0,00	0,00	7,63	0,00	0,00	139,91	0,00	5,78	0,00	0,00	7,97	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1	A-15	0,00	0,67	0,84	3,97	0,83	0,00	101,35	0,00	29,07	0,00	0,00	4,88	0,00	0,71	0,00	4,15	0,00	6,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	
1	A-16	0,67	0,00	0,72	4,29	1,46	0,00	112,15	0,00	7,24	0,00	2,46	0,68	0,63	0,00	11,30	0,00	7,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-17	0,00	0,00	0,00	5,31	0,00	0,00	138,78	0,00	4,77	0,00	0,00	0,56	1,09	0,00	6,50	0,00	3,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-18	0,00	0,00	0,00	15,03	0,55	0,00	141,73	0,00	3,50	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	7,41	0,00	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1	A-19	0,00	0,00	2,14	3,27	0,00	0,00	110,69	0,00	6,94	0,00	1,58	0,00	0,00	3,59	10,62	0,00	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1	A-20	0,00	0,62	0,68	6,30	0,00	0,00	104,67	0,00	2,59	0,63	4,66	1,33	0,00	4,36	2,73	0,00	4,74	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	
2	A-21	0,00	0,00	0,85	0,75	0,75	0,00	126,45	0,00	5,07	0,00	0,76	0,76	2,50	3,11	0,00	9,31	0,00	6,62	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	0,00	
2	A-22	0,00	0,00	1,79	9,85	0,00	0,00	124,78	0,00	10,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	8,01	0,00	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-23	0,00	0,00	0,00	0,82	0,00	0,00	133,12	0,00	6,27	0,00	0,00	0,00	0,00	2,54	0,00	7,39	0,00	3,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	
2	A-24	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	131,14	0,00	12,99	0,88	0,00	0,90	1,88	0,00	9,17	0,00	3,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-25	0,00	0,00	0,68	1,51	0,00	0,00	124,84	0,00	2,37	0,00	0,00	0,00	1,46	2,17	0,00	11,82	0,00	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-26	0,00	0,00	0,00	4,69	0,55	0,00	125,82	0,00	3,51	0,00	0,54	0,00	0,00	4,66	0,00	9,01	0,00	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1	A-27	0,00	0,00	3,89	3,35	0,00	0,00	101,28	0,00	7,94	0,00	1,50	0,00	0,80	5,66	0,00	27,50	0,00	7,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-28	0,00	0,00	0,49	11,48	0,50	0,00	125,07	0,00	10,97	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	9,50	0,00	5,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-29	0,49	0,00	0,00	13,83	0,50	0,00	127,37	0,00	8,37	0,00	0,00	0,50	0,00	2,63	0,00	10,63	0,00	2,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-30	0,00	0,00	0,00	4,11	0,60	0,00	143,12	0,00	1,87	0,00	0,00	0,70	0,58	3,68	0,00	10,35	0,00	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-31	0,00	0,00	0,00	21,31	0,00	0,00	121,38	0,00	16,01	0,00	0,00	0,49	0,00	5,79	0,00	11,34	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-32	0,00	0,00	1,23	8,59	0,64	0,00	124,35	0,00	5,48	0,00	0,00	0,59	0,61	4,93	0,00	13,65	0,00	5,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-33	0,00	0,00	0,00	6,77	0,00	0,00	129,88	0,00	7,21	0,00	0,00	0,46	0,00	1,50	0,00	1,91	0,00	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
1	A-34	0,00	0,00	1,17	2,42	0,55	0,00	107,70	0,00	3,94	0,00	1,14	0,00	0,56	2,56	0,00	10,05	0,00	5,82	0,00	0,00	2,69	0,00	1,21	0,00	
2	A-35	0,00	0,00	0,00	10,33	0,00	0,00	128,11	0,00	9,09	0,00	0,56	0,50	0,00	3,15	0,00	8,58	0,00	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-36	0,00	0,00	0,00	13,57	0,00	0,00	132,95	0,00	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00	9,39	0,00	1,68	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	
2	A-37	0,00	0,00	0,00	10,28	0,00	0,00	146,30	0,00	7,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	3,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	A-38	0,00	0,00	0,00	3,63	1,04	0,00	123,19	0,00	6,13	0,00	0,00	0,52	0,00	1,04	0,00	7,53	0,00	5,49	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	
1	A-39	0,56	0,00	0,00	2,49	0,00	0,00	105,68	0,00	6,30	0,62	0,00	1,26	1,80	0,00	10,80	0,00	9,69	0,00	0,00	0,57	0,00	0,60	0,00	0,00	
2	A-40	0,00	0,00	0,63	5,77	0,62	0,00	125,54	0,00	1,83	0,00	0,62	0,60	0,68	0,00	1,82	0,00	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	B-01	0,00	0,93	0,00	0,00	2,07	0,00	49,02	0,00	0,00	1,12	0,96	3,84	0,00	0,00	0,00	0,00	6,14	0,00	1,21	2,81	0,93	0,00	2,90	2,88	
3	B-02	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	0,73	36,41	0,00	0,00	1,61	2,17	4,28	0,00	4,68	0,00	0,70	0,00	5,25	1,62	0,00	2,15	0,92	0,00	2,97	
3	B-03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,85	0,00	54,62	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	0,00	0,00	1,74	0,00	3,22	0,00	4,59	2,52	0,00	0,00	6,31	0,84	
3	B-04	0,00	0,78	0,00	0,00	0,79	0,00	35,96	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	3,92	0,00	0,00	0,90	0,00	14,33	0,00	0,00	14,26	0,85	0,00	7,33	
4	B-05	0,00	0,00	0,00	0,00	3,11	0,00	14,87	0,00	0,00	3,12	0,91	10,90	0,00	12,99	0,00	4,93	1,09	8,40	1,07	3,92	0,00	0,00	5,02	9,05	
3	B-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,47	0,00	0,00	2,88	0,00	10,98	0,00	3,27	0,00	9,97	0,00	8,16	3,96	2,90	4,85	0,00	0,00	7,46	
3	B-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	48,64	0,87	0,00	1,39	9,89	2,64	0,84	0,86	0,00	0,00	0,00	5,77	0,98	0,00	1,10	0,00	0,00	21,27	

continuação

Código	Espécie	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AM	AP	AR	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BE	BF	BG	BH	BJ	BK
Grupo Florístico	Parcela	<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Dalbergia brasiliensis</i>	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	<i>Drimys brasiliensis</i>	<i>Eriobotrya japonica</i>	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	<i>Ficus enornis</i>	<i>Gordonia fruticosa</i>	<i>Hovenia dulcis</i>	<i>Ilex brevicaulis</i>	<i>Ilex dumosa</i>	<i>Ilex paraguariensis</i>	<i>Ilex theezans</i>	<i>Inga virescens</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>	<i>Laflesia pacari</i>	<i>Litsea molleoides</i>	<i>Luehea divaricata</i>	<i>Machaerium stipitatum</i>	<i>Matayba oleagnoides</i>	<i>Maytenus licifolia</i>	<i>Mimosa scabrella</i>	<i>Mosiera prismatica</i>
1	A-01	0,00	0,00	7,32	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	0,00	0,74	0,00	0,81	0,76	0,00	19,57	4,75	0,77	4,27	0,00	0,00	0,00
2	A-02	0,00	0,00	2,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00	0,95	3,85	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00
3	A-03	0,00	0,00	3,63	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,40	6,34	0,56	2,57	0,00	0,00	0,00
1	A-04	0,00	0,00	3,34	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,60	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-05	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,18	1,80	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00
2	A-06	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,81	0,00	0,00	2,55	4,09	0,00	2,76	0,00	0,00	0,00
2	A-07	0,00	0,00	3,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00	0,74	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-08	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	4,13	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	2,31	6,28	0,75	0,00	0,00	0,00
1	A-09	0,00	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	4,12	6,64	0,77	0,00	0,00	0,00
1	A-10	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,69	0,00	0,00	0,00	0,00	4,13	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,82	0,00	0,00	0,00
1	A-11	0,00	0,00	2,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	4,80	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	2,61	3,73	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-12	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	4,46	0,00	0,00	1,52	0,00	0,81	13,65	2,50	0,64	0,00	0,00	0,00
1	A-13	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02	0,00	2,76	0,00	0,00	4,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61	0,00	0,00	0,00
2	A-14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	2,42	0,00	0,00	1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-15	0,00	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	4,60	0,00	0,64	3,23	0,00	0,00	0,00	0,86	2,31	0,00	0,00	0,00
1	A-16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,66	0,00	0,00	0,00	2,68	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-19	0,00	0,00	1,32	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	1,22	2,52	0,00	1,60	0,65	0,00	0,86	0,00	1,28	2,26	0,00	0,00	0,00
1	A-20	0,00	0,68	3,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,49	0,00	5,64	0,63	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57	0,00	1,51	0,00	0,75	0,75	0,00	0,76	5,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-22	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-23	0,00	0,00	5,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	0,00	0,79	0,00	0,00	0,00
2	A-24	0,00	0,00	2,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	2,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	1,44	0,70	0,00	0,00	0,00
2	A-26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-27	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-28	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-29	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-32	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-34	0,00	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	2,59	0,00	0,59	1,77	0,00	0,56	1,21	0,00	0,00	0,00	2,71	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-35	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,68	0,00	0,00	3,28	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	1,68	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-39	0,00	0,00	1,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,68	0,00	0,70	2,43	0,00	2,14	9,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	3,34	0,00	4,16	2,62	0,00	2,73	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00
3	B-01	3,65	2,68	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	1,09	0,89	21,19	6,92	2,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82	1,01	0,00	0,90	0,00
3	B-02	1,59	1,53	0,85	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	1,68	0,00	22,10	0,70	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70	0,00	0,00	0,75	0,00
3	B-03	0,00	0,00	4,01	0,00	0,93	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00	2,61	0,90	14,31	4,63	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53	0,88	0,00	0,00	0,00
3	B-04	0,00	0,79	1,60	0,76	0,00	0,00	2,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,80	3,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03	7,54	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-05	1,04	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00	3,08	0,00	1,89	0,00	0,00	0,00	15,16	0,00	0,00	1,85	0,00	0,00	0,00	0,90	1,96	0,00	0,00	0,94	0,00
3	B-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,67	6,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,54	3,18	0,00	0,00	1,45	0,00
3	B-07	0,00	0,82	2,84	0,00	0,76	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	13,25	1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68	0,82	0,00	0,00	0,00

continuação

Código	Espécie	BL	BN	BQ	BR	BS	BU	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV
Grupo Florístico	Parcela	<i>Myrcia fallax</i>	<i>Myrcia hebetata</i>	<i>Myrciaria floribunda</i>	<i>Myrciaria trunciflora</i>	<i>Myrsine ferruginea</i>	<i>Myrsine umbellata</i>	<i>Nectandra grandiflora</i>	<i>Nectandra lanceolata</i>	<i>Nectandra megapota mica</i>	<i>Ocotea cf conymbosa</i>	<i>Ocotea diospyrifolia</i>	<i>Ocotea indecora</i>	<i>Ocotea odorifera</i>	<i>Ocotea porosa</i>	<i>Ocotea puberula</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Persea pyriformis</i>	<i>Picramnia parvifolia</i>	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	<i>Piptocarpha macropoda</i>	<i>Piptocarpha tomentosa</i>	<i>Prunus brasiliensis</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Psidium sp.</i>	<i>Psychotria vellosiana</i>
1	A-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	3,23	1,66	2,56	0,00	5,69
2	A-02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	2,00	0,00	0,00	0,00
3	A-03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,55	0,00	0,00	0,00
1	A-04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19	1,43	0,67	1,50	0,00	2,77
2	A-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,68	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,72	0,00	0,00	0,00	1,82
2	A-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	3,02	0,00	0,00	0,00	2,39
2	A-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,80	4,18	0,00	0,00	0,00	0,75
1	A-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,74	0,00	0,00	0,00	3,54
1	A-09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	8,02	1,72	0,00	0,00	4,31
1	A-10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,46	0,00	3,85	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	6,47	7,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,04	6,59	0,00	0,00	3,55
1	A-11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	2,03	4,39	1,30	0,00	0,00	4,20
1	A-12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,01	0,00	0,00	0,00	2,17	0,00	2,83	2,17	0,00	0,00	3,18
1	A-13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,04	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,04	4,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	5,78	0,00	0,00	10,79
2	A-14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	3,41	0,00	0,00	11,07
1	A-15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,95	0,00	0,00	5,72
1	A-16	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	9,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,00	0,84	1,00	9,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	2,80	0,00	0,00	13,75
2	A-17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,92	2,94	0,00	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	3,39	0,00	0,00	10,42
2	A-18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,45	3,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,32	2,96	0,00	0,00	11,14
1	A-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,00	3,91	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,27	7,03	0,00	0,00	4,73
1	A-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00	4,37	5,42	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,04	4,78	0,00	0,00	6,78
2	A-21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,71	0,76	0,00	0,00	0,00
2	A-22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,59	1,96	0,00	0,00	1,55
2	A-23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	5,93
2	A-24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	1,77	0,00	0,00	3,36
2	A-25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	1,49	0,89	0,00	6,74
2	A-26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	1,13	0,00	0,00	23,79
1	A-27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	0,73	0,00	0,00	1,52
2	A-28	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	7,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	3,11	3,20	0,00	0,00	13,18
2	A-29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	2,45	0,00	0,00	22,04
2	A-30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	3,05	0,00	0,00	8,94
2	A-31	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	13,92
2	A-32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,10	0,67	0,00	0,00	6,29
2	A-33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,78	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,94	1,96	0,00	0,00	24,72
1	A-34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,82	1,34	6,61	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	1,19	0,00	0,00	13,98
2	A-35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,59	1,61	0,00	0,00	10,72
2	A-36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,92	0,00	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	0,00	0,00	0,00	16,22
2	A-37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,00	3,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,96	0,00	0,00	18,58
2	A-38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60	0,00	1,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	1,27	0,00	0,00	31,40
1	A-39	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	11,25	0,00	1,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	18,42
2	A-40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,63	0,00	0,93	9,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	7,02	0,00	0,00	9,54
3	B-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,56	0,00	7,26	0,00	0,00	1,92	0,00	25,00	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,84	0,00	0,00	0,00
3	B-02	1,49	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	22,61	0,00	8,24	0,00	0,00	1,14	0,00	19,03	15,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,71	0,00	0,70	0,00
3	B-03	3,45	0,97	0,83	0,00	0,00	0,00	12,71	0,00	5,39	0,00	5,55	0,00	0,00	29,38	8,54	0,00	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00	0,89	0,00
3	B-04	0,83	0,00	0,76	0,00	0,00	2,45	20,83	0,00	5,71	0,00	2,92	2,25	2,68	9,30	5,17	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	6,62	0,00	0,00	1,18
4	B-05	1,87	1,75	1,79	0,00	0,00	1,33	16,69	0,00	1,31	0,00	1,10	0,00	7,83	27,83	5,08	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	8,03	0,00	1,76	0,00
3	B-06	1,55	2,16	1,42	0,00	0,00	1,41	17,66	0,00	5,18	0,00	0,00	0,00	0,00	12,90	3,90	0,00	0,68	0,00	1,53	0,00	0,80	10,63	0,00	0,00	0,00
3	B-07	5,69	7,77	0,00	0,00	0,00	5,68	7,36	0,00	0,00	0,00	1,70	0,00	0,00	26,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	0,00	0,00	0,00	0,80

continuação

Código	Espécie	CW	CZ	DA	DD	DE	DH	DI	DJ	DL	DO	DQ	DR	DS	DW	DX	EA
Grupo Florístico	Parcela	<i>Quillaja brasiliensis</i>	<i>Roupala brasiliensis</i>	<i>Rudgea jasminoides</i>	<i>Sapium glandulatum</i>	<i>Schefflera morototoni</i>	<i>Sebastiania commersoniana</i>	<i>Sloanea monosperma</i>	<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	<i>Styrax leprosus</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Symplocos tenuifolia</i>	<i>Vernonanthura discolor</i>	<i>Vernonanthura petiolaris</i>	<i>Xylocarpus pseudosalsamianii</i>	<i>Zanthoxylum kleinii</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
1	A-01	2,43	0,00	0,00	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	0,00
2	A-02	0,00	0,00	0,00	3,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	1,45	0,00	1,79	0,00	0,00	0,00
3	A-03	13,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,82	4,07	0,00	2,64	0,00	0,00	0,00
1	A-04	2,13	0,00	0,00	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,63	2,09	0,00	0,69	0,00	0,00	0,00
2	A-05	0,00	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	2,69	0,00	0,00	0,00
2	A-06	1,21	0,00	0,00	3,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,68	0,00	0,00	0,00
2	A-07	0,00	0,00	0,00	2,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,49	3,00	0,00	2,42	0,00	0,00	0,00
1	A-08	0,00	0,00	0,00	2,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,52	0,68	0,00	6,08	0,00	0,75	0,00
1	A-09	0,72	0,00	0,00	2,10	0,00	2,16	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-10	0,00	0,00	0,00	1,62	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00	2,41	0,00	0,71	0,00
1	A-11	0,00	0,00	0,00	1,98	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	6,01	0,00	0,66	4,89	0,00	0,00	0,00
1	A-12	0,00	0,00	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92	0,00	0,00	1,53	1,21	0,00	0,00
1	A-13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,00	0,00	0,00
2	A-14	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-15	0,00	0,00	0,00	1,30	0,74	0,00	0,00	0,63	0,00	1,23	0,00	0,00	4,64	0,00	0,63	0,00
1	A-16	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00	0,62	0,00
2	A-17	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00	0,00
2	A-18	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-19	0,00	0,00	0,00	0,59	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-20	0,00	0,00	0,00	1,51	5,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-21	0,00	0,00	0,00	1,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-22	0,00	0,00	0,00	5,81	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-23	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,97	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00
2	A-24	0,00	0,00	0,00	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,55	0,00	0,00	1,94	0,00	0,00	0,00
2	A-25	0,00	0,00	0,00	3,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65	0,00	0,00	3,81	0,00	0,00	0,00
2	A-26	0,00	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-27	0,00	0,00	0,00	3,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00
2	A-28	0,00	0,00	0,00	2,74	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00
2	A-29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-30	0,00	0,00	0,00	2,52	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00	1,18	0,00
2	A-31	0,00	0,00	0,00	2,62	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-32	0,00	0,00	0,00	1,77	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	1,97	0,00	0,00	2,77	0,00	0,00	0,00
2	A-33	0,00	0,00	0,00	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,59	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	0,00
2	A-35	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	3,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-37	0,00	0,00	0,00	0,47	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	A-38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	A-39	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,93	0,59	0,00	0,00
2	A-40	0,00	0,00	0,00	2,52	1,87	0,00	0,00	0,60	0,00	0,71	0,00	0,00	1,92	0,00	0,00	0,00
3	B-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	2,03	15,57	1,33	0,00	2,21	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-02	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	13,92	6,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-03	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	1,28	0,00	3,72	8,60	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	0,00
3	B-04	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	3,99	3,54	0,00	4,90	0,00	0,00	0,76	0,00
4	B-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,96	5,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	6,26	1,88	0,00	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00
3	B-07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	0,00	12,74	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86

continuação

Código	Espécie	A	B	C	D	E	F	G	I	J	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	Z	AA	AB	AC	AD
Grupo Florístico	Parcela	<i>Aegiphyla selowiana</i>	<i>Aeschiron crenata</i>	<i>Albizia polycephala</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Allophylus petiolulatus</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Banara tomentosa</i>	<i>Cabralea canjerana</i>	<i>Campomanesi xanthocarpa</i>	<i>Capsicoden dron dinisii</i>	<i>Casearia decandra</i>	<i>Casearia lasiophylla</i>	<i>Casearia obliqua</i>	<i>Casearia sp.</i>	<i>Casearia sylvestris</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Chrysophyllum cf marginatum</i>	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	<i>Cinnamomum selowianum</i>	<i>Cinnamomum vesiculosum</i>	<i>Citronella paniculata</i>	<i>Clethra scabra</i>	<i>Coussarea contracta</i>
4	B-08	0,00	0,00	33,16	0,00	0,00	5,34	4,35	3,88	0,00	0,00	0,00	0,00	11,86	0,00	4,24	3,46	0,00	0,00	2,33	13,44	0,00	0,00	33,16	0,00	
3	B-09	0,74	0,00	40,05	0,00	0,00	0,00	0,86	8,72	0,00	2,75	0,70	0,00	0,00	2,05	1,63	1,59	0,00	0,00	0,00	6,36	6,62	0,74	0,00	40,05	0,00
4	B-10	1,57	2,48	33,84	0,00	1,20	2,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	1,38	8,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,32	3,60	1,57	2,48	33,84	0,00
4	B-11	0,78	0,00	27,22	0,00	0,00	0,74	3,28	6,88	0,00	0,73	0,00	1,74	0,00	11,75	0,00	0,00	3,62	2,43	0,00	2,72	6,29	0,78	0,00	27,22	0,00
4	B-12	2,32	0,00	38,98	0,00	0,00	4,25	2,39	5,32	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	6,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	4,42	2,32	0,00	38,98	0,00
4	B-13	0,00	0,00	8,96	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,54	0,00	0,00	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,96	0,00
4	B-14	0,00	0,00	23,87	0,00	0,00	19,19	0,00	1,52	0,00	4,46	0,00	0,00	0,00	13,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,82	8,97	0,00	0,00	23,87	0,00
3	B-15	1,39	0,00	63,47	0,00	1,47	0,00	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,23	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	2,91	1,37	1,39	0,00	63,47	0,00
4	B-16	1,28	0,00	12,68	0,00	0,00	10,68	1,81	7,11	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00	10,81	0,00	1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,00	12,68	0,00
4	B-17	2,99	0,00	21,70	0,00	0,00	1,06	2,74	3,84	0,00	2,61	0,00	3,53	0,00	10,96	0,00	0,00	1,70	1,42	0,00	1,48	5,63	2,99	0,00	21,70	0,00
3	B-18	2,46	0,00	42,02	0,00	0,00	4,01	3,39	10,43	0,00	0,88	0,00	1,55	0,00	9,06	0,83	0,74	0,00	0,00	0,00	0,76	2,41	2,46	0,00	42,02	0,00
4	B-19	0,82	0,00	41,40	0,00	0,89	0,90	6,44	8,40	0,00	0,78	0,00	1,71	0,00	7,80	0,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,76	7,40	0,82	0,00	41,40	0,00
3	B-20	0,00	0,00	55,86	0,00	0,00	1,64	16,75	5,86	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	10,87	0,00	0,82	1,22	0,00	0,00	4,23	0,00	0,00	0,00	55,86	0,00
3	B-21	0,92	0,00	51,15	0,00	0,00	0,00	0,00	12,77	0,00	0,00	1,10	2,06	0,00	6,27	0,00	3,19	0,00	0,00	0,00	0,85	4,68	0,92	0,00	51,15	0,00
4	B-22	0,00	0,00	18,05	0,00	0,71	0,00	1,62	8,82	0,00	0,00	0,00	0,89	0,79	12,77	0,00	2,58	0,00	0,00	0,00	1,57	13,06	0,00	0,00	18,05	0,00
4	B-23	0,00	0,00	28,66	0,00	0,00	5,50	7,95	13,02	0,00	0,00	0,00	2,39	0,00	5,17	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	4,83	6,50	0,00	0,00	28,66	0,00
4	B-24	0,00	0,00	28,51	0,00	0,00	2,34	13,52	13,14	0,00	0,00	0,95	3,12	0,00	6,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	7,03	0,00	0,00	28,51	0,00
3	B-25	0,00	0,00	41,05	0,00	0,00	1,44	0,99	5,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,58	0,00	3,55	0,00	0,00	0,00	0,00	6,19	0,00	0,00	41,05	0,00
5	B-26	0,94	0,00	33,77	0,00	0,00	4,70	4,40	8,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,12	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	10,71	0,94	0,00	33,77	0,00
5	B-27	0,00	0,00	45,19	0,00	0,00	4,95	8,78	4,56	0,00	0,00	0,00	1,57	0,00	4,85	0,00	3,28	0,00	0,00	0,00	0,00	3,04	0,00	0,00	45,19	0,00
5	B-28	0,00	0,00	36,48	0,00	0,00	2,72	1,80	7,56	0,00	0,00	0,00	7,33	0,00	5,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,24	0,00	0,00	36,48	0,00
5	B-29	0,89	0,00	47,09	0,00	0,00	2,55	0,00	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	0,89	0,00	47,09	0,00
5	B-30	0,00	0,00	50,55	0,00	0,00	7,03	3,23	9,80	0,00	0,00	0,00	1,77	0,00	7,51	0,00	1,18	0,99	0,00	0,00	0,00	9,06	0,00	0,00	50,55	0,00
5	B-31	0,74	0,00	50,80	0,00	0,00	2,33	4,50	4,65	0,00	0,00	0,00	1,77	0,00	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,98	0,74	0,00	50,80	0,00
5	B-32	0,00	0,00	53,45	0,00	0,00	2,48	5,22	5,16	0,00	0,00	0,00	2,53	0,00	8,62	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	1,13	28,78	0,00	0,00	53,45	0,00
5	B-33	0,88	0,00	25,72	0,00	0,00	1,38	2,29	13,76	0,00	0,00	0,00	5,13	0,00	3,47	0,00	2,35	1,90	0,00	0,00	1,07	8,71	0,88	0,00	25,72	0,00
5	B-34	0,00	0,00	19,37	0,00	2,10	3,46	0,00	17,53	0,00	0,00	0,00	2,12	0,00	4,30	0,00	0,00	6,81	0,00	0,00	0,00	2,95	0,00	0,00	19,37	0,00
5	B-35	0,00	0,00	33,87	0,00	2,59	2,43	0,00	7,11	0,00	0,00	1,20	4,92	0,00	0,00	0,00	1,77	2,00	0,00	0,00	0,00	6,68	0,00	0,00	33,87	0,00
5	B-36	0,00	0,00	29,67	0,00	0,00	1,02	3,19	7,57	0,00	0,00	0,00	9,69	0,00	7,26	0,00	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	10,13	0,00	0,00	29,67	0,00
5	B-37	0,00	0,00	18,58	0,00	0,70	1,95	6,17	5,68	0,00	0,00	0,00	13,03	0,00	2,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45	10,02	0,00	0,00	18,58	0,00
5	B-38	0,00	0,00	8,60	0,00	0,00	3,56	4,57	5,34	0,00	0,00	0,00	5,60	0,00	6,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	9,32	0,00	0,00	8,60	0,00
5	B-39	0,00	0,00	21,28	0,00	0,00	2,13	3,05	4,46	0,00	0,00	0,00	4,44	0,00	3,41	0,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	3,96	0,00	0,00	21,28	0,00
5	B-40	0,00	0,00	6,73	0,00	0,00	0,00	9,07	6,67	0,00	0,00	0,00	6,35	0,00	9,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,36	0,00	0,00	6,73	0,00
5	B-41	0,00	0,74	40,57	0,00	0,00	1,09	5,01	15,30	0,00	0,00	0,85	19,13	0,98	4,63	0,00	1,77	0,00	0,00	0,00	0,00	9,83	0,00	0,74	40,57	0,00
5	B-42	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	0,00	3,49	13,68	0,00	0,00	0,00	3,27	0,00	11,60	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	1,37	12,63	0,00	0,00	2,53	0,00
5	B-43	0,00	0,00	40,04	0,00	0,00	0,82	5,60	11,57	0,00	0,00	2,37	10,73	0,00	3,81	0,00	1,63	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	0,00	0,00	40,04	0,00
5	B-44	0,00	0,77	17,06	0,00	0,00	0,00	1,64	15,92	0,00	0,00	2,12	4,90	0,00	10,78	0,00	1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	0,00	0,77	17,06	0,00
5	B-45	3,23	0,74	3,75	0,00	0,00	1,08	0,00	13,12	0,00	0,00	0,00	2,63	0,00	15,76	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	8,86	3,23	0,74	3,75	0,00
6	B-46	9,66	0,00	25,78	0,00	0,00	3,98	5,02	13,51	0,00	0,00	0,00	1,52	1,54	7,25	0,00	3,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	9,66	0,00	25,78	0,00
5	B-47	0,84	0,00	8,97	0,00	0,00	0,00	0,00	17,42	0,00	0,00	0,00	3,32	0,00	7,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88	11,32	0,84	0,00	8,97	0,00
6	B-48	1,89	0,91	14,19	0,00	0,00	0,00	4,12	4,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,51	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	6,67	4,55	1,89	0,91	14,19	0,00
6	B-49	2,16	0,00	25,95	0,00	0,00	10,77	10,83	7,58	1,89	13,18	0,00	0,00	0,00	5,28	0,94	1,49	0,00	0,00	0,00	5,94	1,65	2,16	0,00	25,95	0,00
6	B-50	4,92	0,00	36,57	0,87	0,00	0,00	4,57	10,69	0,00	5,35	0,00	0,00	1,57	10,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,75	4,92	0,00	36,57	0,87
6	B-51	2,88	2,23	32,18	0,00	0,00	5,89	3,43	11,86	1,09	4,23	0,00	0,00	1,15	14,47	2,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88	2,23	32,18	0,00
6	B-52	0,00	1,14	29,16	2,43	0,00	2,19	7,54	15,85	1,19	8,05	0,00	0,00	4,46	9,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	1,14	29,16	2,43
6	B-53	7,63	0,88	16,99	0,90	0,00	4,33	3,88	3,67	0,00	2,38	0,00	0,00	0,00	7,31	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,63	0,88	16,99	0,90
6	B-54	0,00	2,14	35,36	0,00	0,00	1,22	2,57	3,55	0,00	2,43	0,00	0,00	0,00	6,44	0,00	0,00	2,93	0,00	0,00	3,35	0,00	0,00	2,14	35,36	0,00

continuação

Código	Espécie	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AM	AP	AR	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BE	BF	BG	BH	BJ	BK
Grupo Florístico	Parcela	<i>Cryptocarya aschersonianana</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Dalbergia brasiliensis</i>	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	<i>Drimys brasiliensis</i>	<i>Eriobotrya japonica</i>	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	<i>Ficus enornis</i>	<i>Gordonia fruticosa</i>	<i>Hovenia dulcis</i>	<i>Ilex brevicauspis</i>	<i>Ilex dumosa</i>	<i>Ilex paraguayensis</i>	<i>Ilex theazans</i>	<i>Inga virescens</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Litsea molleoides</i>	<i>Luehea divaricata</i>	<i>Machaerum stipitatum</i>	<i>Matayba elaeagnoides</i>	<i>Maytenus ilicifolia</i>	<i>Mimosa scabrella</i>	<i>Mosiera prismatica</i>
4	B-08	2,11	0,79	0,92	0,00	0,00	0,00	1,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	22,46	1,97	0,00	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	3,92	0,00	0,00	0,87
3	B-09	0,00	0,94	3,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,76	20,75	3,88	0,83	3,78	0,00	0,00	0,00	4,04	2,19	0,00	0,00	0,74
4	B-10	0,00	1,13	2,88	0,00	0,00	0,00	3,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,34	2,40	0,00	5,03	0,00	0,00	0,00	3,57	2,38	0,00	0,00	0,00
4	B-11	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00	2,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,99	5,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,62	2,00	0,00	0,00	0,00
4	B-12	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	11,62	1,08	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	3,98	1,54	0,00	0,00	1,18
4	B-13	0,00	0,00	4,16	0,00	0,00	0,00	2,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,84	0,00	0,00	4,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,22	1,97	0,00	1,43	0,00	0,00	0,00	2,49	3,48	0,00	0,00	6,09
3	B-15	0,00	0,00	1,62	0,00	0,00	0,00	2,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,92	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,73	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-16	0,00	1,90	2,71	0,00	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	2,54	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	10,06	0,00	0,00	0,00
4	B-17	0,00	0,00	2,17	0,00	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	20,30	1,08	0,98	3,85	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00	4,57
3	B-18	0,00	0,00	0,78	3,11	0,00	0,00	3,32	0,00	0,00	2,63	0,00	0,00	0,00	11,89	0,76	0,92	1,13	4,10	0,00	0,00	2,19	4,37	0,00	0,00	1,01
4	B-19	0,00	1,12	4,75	0,00	0,00	0,00	7,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,88	1,98	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	2,44	1,25	0,00	0,00	1,68
3	B-20	0,00	0,00	2,28	0,00	0,00	0,00	3,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,88	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,82
3	B-21	0,00	1,11	2,56	1,23	0,91	0,00	5,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,40	3,87	0,00	1,95	0,00	0,00	4,09	0,00	0,94	1,16	0,00	0,84
4	B-22	0,00	0,79	2,03	0,00	0,00	0,00	3,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,43	7,52	0,00	0,76	1,14	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,90
4	B-23	0,00	1,23	0,97	0,00	3,54	0,00	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,37	1,71	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-24	0,00	0,00	1,23	0,00	4,17	0,00	1,90	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	1,13	6,18	6,56	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	0,00	1,05
3	B-25	0,00	0,00	0,00	0,00	4,83	0,00	2,50	0,00	0,00	2,04	0,00	0,00	0,00	14,08	6,40	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,04	0,00	0,00	1,04
5	B-26	0,00	0,98	3,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,63	0,00	0,00	0,00	9,93	0,97	0,00	0,92	0,00	0,00	0,00	1,58	2,11	0,00	0,00	2,00
5	B-27	0,00	0,00	2,29	0,00	0,00	0,00	0,82	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	15,56	3,33	0,00	0,00	0,95	0,00	0,98	1,40	3,22	0,00	0,00	1,58
5	B-28	0,00	0,00	1,41	0,00	0,82	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,45	2,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-29	0,00	0,00	4,27	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	0,00	11,69	3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25	0,86	0,00	0,00	0,92
5	B-30	0,00	1,11	0,92	0,00	0,00	0,00	1,04	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	0,00	11,90	3,69	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00	2,31	0,00	0,00	0,00
5	B-31	0,00	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	3,58	0,00	0,00	0,87	7,65	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	1,75	0,00	0,00	0,00
5	B-32	0,00	0,00	2,25	0,00	1,44	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	12,81	0,00	0,00	2,29	0,00	0,00	0,00	1,96	0,67	0,00	0,00	0,73
5	B-33	0,00	0,00	1,65	1,08	1,01	0,00	3,24	0,00	0,00	3,89	0,00	0,00	2,37	10,10	4,29	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	0,00
5	B-34	0,00	0,00	7,12	0,00	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85	0,00	0,00	0,00	25,50	5,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-35	0,00	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	2,74	0,00	0,00	3,41	0,00	0,00	0,00	9,65	3,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	1,84	1,14	0,00	0,00	0,92
5	B-36	0,00	0,00	2,63	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25	1,62	0,00	1,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-37	0,00	0,00	0,81	0,00	1,71	0,00	0,66	0,69	0,00	1,11	0,00	0,00	0,00	10,39	3,96	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00	2,90	0,80	0,00	0,00	1,45
5	B-38	0,00	0,00	4,22	0,00	1,89	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	13,46	5,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,62	17,41	0,00	0,00	0,00
5	B-39	0,00	0,00	2,81	0,00	0,00	0,00	1,54	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00	0,00	11,66	2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,21	7,03	0,00	0,00	0,00
5	B-40	0,00	0,00	2,48	0,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	0,00	0,00	0,00	16,45	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,97	0,00	0,00	0,00
5	B-41	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00	3,48	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	2,47	0,00	0,00	0,00	1,12	1,54	2,23	1,58	0,00	0,00	3,17
5	B-42	0,00	0,00	1,22	0,00	0,90	0,00	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	10,22	1,19	0,00	2,66	0,00	0,00	0,00	0,00	16,47	0,00	0,00	2,80
5	B-43	0,00	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,03	3,86	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	22,76	0,00	0,00	0,00
5	B-44	0,00	0,00	1,12	0,00	0,78	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	6,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,09	30,58	0,00	0,00	3,29
5	B-45	0,00	0,96	5,32	0,00	0,86	0,00	1,52	0,00	0,00	3,22	0,00	0,00	0,00	14,88	5,51	1,72	0,98	0,00	0,00	0,00	2,04	12,14	0,00	0,00	0,00
6	B-46	0,00	1,32	0,00	0,00	0,90	0,00	3,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,30	5,53	0,00	5,05	0,00	0,74	0,00	9,84	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-47	0,00	0,00	2,76	0,00	2,61	0,00	0,88	0,00	0,00	2,39	0,00	0,00	0,00	13,35	1,74	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,16	0,00	0,00	0,00
6	B-48	0,00	0,87	3,60	0,00	1,93	0,00	2,89	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,96	16,87	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	1,05	1,03	15,09	0,00	0,00	2,70
6	B-49	0,00	1,66	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,88	5,37	0,00	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	27,10	0,00	0,00	2,00
6	B-50	0,00	2,81	3,49	2,60	0,00	0,00	1,04	0,00	0,00	1,52	0,00	0,86	0,00	7,58	3,75	1,41	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	22,37	0,00	0,00	0,00
6	B-51	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,35	1,22	24,88	3,16	0,00	1,25	0,00	2,37	0,00	0,00	11,36	0,00	0,00	1,10
6	B-52	0,00	1,15	0,00	1,17	0,00	0,00	2,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,93	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	28,03	0,00	0,00	0,00
6	B-53	1,11	0,00	1,40	14,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,36	1,39	1,85	0,92	0,00	0,00	0,00	1,66	12,41	0,00	0,00	0,00
6	B-54	0,00	1,82	0,00	16,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,75	1,05	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,49	1,08	0,00	4,29

continuação

Código	Espécie	BL	BN	BQ	BR	BS	BU	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV
Grupo Florístico	Parcela	<i>Myrcia fallax</i>	<i>Myrcia hebetata</i>	<i>Myrciaria floribunda</i>	<i>Myrciaria trunciflora</i>	<i>Myrsine ferruginea</i>	<i>Myrsine umbellata</i>	<i>Nectandra grandiflora</i>	<i>Nectandra lanceolata</i>	<i>Nectandra megalotamica</i>	<i>Ocotea cf corymbosa</i>	<i>Ocotea diospyrifolia</i>	<i>Ocotea indecora</i>	<i>Ocotea odorifera</i>	<i>Ocotea porosa</i>	<i>Ocotea puberula</i>	<i>Parapiptadenia rigida</i>	<i>Persea pyriformis</i>	<i>Picramnia parvifolia</i>	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	<i>Piptocarpha macropoda</i>	<i>Piptocarpha tomentosa</i>	<i>Prunus brasiliensis</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Psidium sp.</i>	<i>Psychotria vellosiana</i>
4	B-08	15,70	14,21	0,00	0,00	0,00	7,33	2,27	0,00	0,00	2,18	2,37	0,00	0,00	22,09	1,10	0,00	0,00	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-09	1,51	1,44	1,42	0,00	0,00	4,09	7,05	0,00	8,71	3,11	2,09	0,00	0,00	17,73	13,36	0,00	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	8,07	0,00	0,00	2,22
4	B-10	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	2,38	3,03	0,00	0,00	1,27	0,00	0,00	0,00	46,33	8,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,18	0,00	0,00	6,10
4	B-11	6,44	0,78	2,98	0,00	0,85	6,58	10,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,82	0,00	0,00	2,19
4	B-12	4,48	3,14	0,00	0,00	0,00	8,99	6,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,04	11,78	0,00	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	4,41
4	B-13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	12,32	0,00	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	24,09	20,54	0,00	3,82	0,00	2,18	0,00	0,00	1,62	0,00	0,00	21,86
4	B-14	0,00	3,54	5,35	0,00	0,00	2,87	4,35	0,00	0,00	0,00	15,91	1,87	1,54	18,43	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,66	0,00	0,00	4,04
3	B-15	2,91	1,41	0,00	0,00	0,00	3,43	22,69	0,00	0,00	0,00	9,77	0,00	0,00	7,14	4,92	0,00	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,29
4	B-16	1,21	1,50	0,00	0,00	0,00	3,77	10,38	0,00	0,00	0,00	12,81	0,00	0,00	31,23	12,31	0,00	0,00	0,00	2,26	0,00	0,00	1,39	0,00	0,00	2,63
4	B-17	1,92	5,58	2,15	1,07	0,00	9,27	6,16	0,00	5,78	0,00	9,21	0,00	6,36	26,35	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	5,23	0,00	0,00	3,77
3	B-18	2,35	5,48	0,75	3,72	0,00	6,49	3,40	0,00	9,41	0,00	4,91	0,00	9,36	18,33	2,59	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	5,49	0,00	0,00	2,69
4	B-19	0,00	3,16	3,14	0,00	0,00	3,74	4,34	0,00	7,46	0,00	5,40	0,00	0,90	41,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,84
3	B-20	1,53	1,61	1,56	0,00	0,00	4,17	11,76	0,00	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	35,42	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00
3	B-21	2,06	2,67	0,00	0,00	0,00	8,47	2,70	0,00	6,60	0,00	0,00	0,00	7,13	17,45	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,84	0,00	0,00	3,04
4	B-22	4,12	2,68	2,91	0,77	0,00	14,95	6,27	0,00	4,23	0,00	5,47	0,00	3,29	23,10	2,92	0,00	2,25	0,00	0,00	0,00	0,00	4,98	0,00	0,00	1,99
4	B-23	1,80	7,20	0,00	0,00	0,00	19,00	3,07	0,00	4,82	0,00	8,33	0,00	2,20	20,58	2,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	3,81
4	B-24	4,95	1,99	2,89	0,00	0,00	8,60	5,59	0,00	6,54	0,00	1,70	0,00	2,44	47,23	1,58	0,00	1,76	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	0,00	0,00	0,00
3	B-25	3,05	0,00	2,36	0,00	0,00	14,98	4,90	0,00	3,51	0,99	10,21	0,00	14,52	15,78	3,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	3,23	0,00	0,00	6,23
5	B-26	0,00	4,78	5,18	3,07	0,00	11,90	5,38	0,00	7,72	0,00	2,10	0,00	21,60	21,83	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	2,57
5	B-27	0,00	0,00	0,00	1,84	0,00	11,45	7,51	0,00	4,74	0,00	4,19	0,00	33,16	6,22	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,37	0,00	0,00	2,13
5	B-28	0,00	2,98	4,63	0,92	0,00	9,92	3,43	0,00	10,47	0,00	4,28	0,00	28,14	31,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00
5	B-29	0,00	15,07	2,29	0,00	0,00	5,91	8,61	0,00	9,83	0,00	3,61	0,00	27,41	13,52	4,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,88	0,00	0,00	2,92
5	B-30	0,95	7,20	0,81	2,04	0,00	5,84	11,58	0,00	8,12	0,00	3,05	0,00	23,68	6,95	5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	0,00	0,00	1,91
5	B-31	0,00	8,06	0,00	3,17	0,00	7,94	16,85	0,00	8,15	0,00	3,10	0,00	30,34	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	2,42	0,00	0,00	2,11
5	B-32	0,00	1,53	2,55	0,90	0,00	6,81	3,01	0,00	9,92	0,00	1,92	0,00	20,31	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	2,59	0,00	0,00	0,00
5	B-33	0,00	7,44	2,87	6,94	0,00	4,17	5,81	0,00	15,75	0,00	0,00	0,00	23,96	6,68	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,34	0,00	0,00	1,09
5	B-34	2,11	1,94	0,00	1,28	1,40	11,41	0,00	0,00	2,39	0,93	1,63	0,00	22,96	9,31	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	6,11	0,00	0,00	7,86
5	B-35	0,00	3,43	1,69	6,73	0,00	7,31	5,43	0,00	4,19	0,00	2,61	0,00	34,53	5,28	4,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,70	0,00	0,00	6,21
5	B-36	0,00	2,73	2,81	0,00	1,28	20,70	0,00	0,00	8,16	0,00	4,76	0,00	25,33	35,69	4,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	3,01
5	B-37	0,00	3,49	4,80	0,00	0,00	4,91	8,98	0,00	5,71	0,00	0,99	0,00	23,56	18,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	2,34	0,00	0,00	7,75
5	B-38	0,69	1,40	7,85	0,00	0,00	5,59	9,43	0,00	3,12	1,63	0,00	0,00	54,41	2,72	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,12	0,00	0,00	0,00
5	B-39	1,84	0,91	3,92	0,00	1,21	10,41	11,08	0,00	3,99	0,00	3,66	0,00	52,33	13,74	5,50	0,00	0,00	1,55	0,00	0,00	0,00	2,19	0,00	0,00	2,92
5	B-40	1,05	0,99	0,00	0,00	0,00	10,75	18,70	0,00	12,43	0,00	3,71	0,00	32,25	11,54	1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,13	0,00	0,00	1,25
5	B-41	1,09	0,74	3,03	0,00	0,00	5,15	7,74	0,00	0,00	0,00	6,41	0,00	27,28	3,28	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,00	0,00	1,10
5	B-42	1,14	3,59	3,69	0,00	0,00	8,85	15,02	0,00	3,71	0,00	8,84	0,00	40,88	0,00	4,62	14,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00
5	B-43	0,88	2,56	0,82	0,80	0,88	6,74	9,63	0,00	5,61	0,00	9,35	0,00	24,27	1,19	10,90	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
5	B-44	0,00	3,26	0,00	0,00	0,00	13,15	6,72	0,00	8,94	0,00	4,64	0,00	27,56	10,02	5,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92	0,00	0,00	0,00
5	B-45	0,79	0,73	7,46	0,00	0,00	8,20	15,77	0,00	11,24	0,00	4,04	0,00	18,68	21,01	2,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	0,86
6	B-46	1,00	0,72	1,57	0,00	0,00	7,85	8,82	0,00	2,19	7,13	5,62	0,00	11,60	7,71	11,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	0,00	0,00	0,00
5	B-47	4,37	0,76	6,65	0,00	0,00	9,85	12,97	0,00	10,63	0,00	8,24	0,00	17,67	15,81	4,39	3,60	0,85	0,00	0,00	0,00	1,12	1,67	0,00	0,00	0,00
6	B-48	2,61	0,00	4,54	0,00	0,00	1,72	4,78	0,00	20,22	0,00	4,94	0,00	6,40	10,05	6,45	15,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,84	0,00	0,00	0,00
6	B-49	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	27,10	0,00	3,72	0,00	3,78	0,00	4,72	8,30	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00
6	B-50	0,00	0,86	1,84	0,00	0,00	0,00	7,53	0,00	16,55	1,46	4,57	0,00	8,90	0,00	13,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,81	0,00
6	B-51	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	3,88	0,00	10,24	0,00	1,08	1,34	1,40	1,64	18,05	0,00	2,32	0,00	0,00	0,00	0,00	5,57	0,00	1,04	0,00
6	B-52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	8,56	0,00	15,97	1,10	0,00	0,00	3,15	15,35	12,62	1,15	0,00	1,11	1,57	0,00	0,00	1,26	0,00	1,16	0,00
6	B-53	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	21,52	0,00	25,51	1,77	1,29	0,00	0,00	1,78	12,04	6,07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	
6	B-54	2,67	3,46	1,07	0,00	0,00	1,02	16,72	0,00	7,29	3,98	18,06	0,00	2,36	0,00	18,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	1,22	

continuação

Código	Espécie	CW	CZ	DA	DD	DE	DH	DI	DJ	DL	DO	DQ	DR	DS	DW	DX	EA
Grupo Florístico	Parcela	<i>Quillaja brasiliensis</i>	<i>Roupala brasiliensis</i>	<i>Rudgea jasminoides</i>	<i>Sapium glandulatum</i>	<i>Schefflera morototoni</i>	<i>Sebastiania commersoniana</i>	<i>Stoanea monosperma</i>	<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	<i>Styrax leprosus</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Symplocos tenuifolia</i>	<i>Vernonanthura discolor</i>	<i>Vernonanthura petiolaris</i>	<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	<i>Zanthoxylum kleinii</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
4	B-08	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	6,35	0,00	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00
3	B-09	0,00	1,49	0,00	0,00	1,25	0,00	2,62	0,00	1,51	2,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	2,23
4	B-10	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	11,46	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,51
4	B-11	1,67	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	0,76	0,00	13,96	9,86	0,00	0,00	5,51	0,73	0,00	0,00
4	B-12	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	5,35	1,73	0,00	0,00	5,24	1,10	0,00	0,00
4	B-13	0,00	0,00	0,00	0,00	3,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	10,92	0,00	0,00	0,00
4	B-14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	0,00	3,29	4,15	0,00	0,00	4,39	1,30	0,00	0,00
3	B-15	0,00	4,12	0,00	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	7,33	10,82	0,00	0,00	9,93	0,00	0,00	1,59
4	B-16	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	2,87	24,93	0,00	2,60	3,25	0,00	0,00	1,29
4	B-17	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	0,00	0,00	3,89	0,00	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00
3	B-18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,53	0,00	0,00	1,21	0,00	0,00	0,95	0,85	0,00	0,00
4	B-19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	5,75	6,43	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	2,52
3	B-20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29	0,00	3,92	1,14	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	1,39
3	B-21	0,00	0,99	0,00	0,99	0,00	0,88	8,82	0,88	0,00	6,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09
4	B-22	0,00	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	6,20	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-23	0,00	0,00	0,76	0,78	0,00	0,00	5,17	0,00	0,00	10,95	0,00	0,00	2,20	0,82	0,00	0,00
4	B-24	0,95	1,32	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	1,39	1,24	0,00	0,00	0,00
3	B-25	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	5,83	0,00	0,00	2,23	0,00	0,00	1,68	0,00	0,00	0,00
5	B-26	0,00	0,00	2,41	0,00	0,00	0,00	1,01	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-27	0,00	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	6,09	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	1,11
5	B-28	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	3,01	0,00	0,00	2,07	0,00	0,00	0,97	0,78	0,00	0,00
5	B-29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,00	1,40	0,00	0,00	4,63	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00	1,08
5	B-30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-31	0,00	1,80	0,00	0,71	0,87	0,00	0,73	0,00	0,00	4,19	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	2,84	0,00	0,00	10,40	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00
5	B-33	0,00	0,00	0,00	0,96	1,62	0,00	0,00	0,00	0,00	15,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-34	0,00	2,41	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48	0,00	0,00	20,77	0,00	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00
5	B-35	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,54	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	6,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	0,00	3,39	0,00	0,00	20,74	0,00	1,71	0,91	0,00	0,00	0,00
5	B-38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,17	0,00	0,00	8,93	0,00	1,89	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,01	0,00	0,00	5,33	0,00	0,00	2,19	0,00	0,00	0,00
5	B-40	0,00	3,17	0,00	0,00	0,00	0,00	3,81	0,00	0,00	9,50	0,00	3,32	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-41	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	5,43	0,00	3,53	8,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18	0,00	0,00	3,92	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00	5,64	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03	0,93	0,00	3,32	0,00	0,86	0,00	0,77	0,00	0,00
5	B-45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67	0,00	0,00	0,00
6	B-46	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,67	0,00	0,92	0,00	0,80	0,00	0,00
5	B-47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59
6	B-48	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	2,21	0,00	0,00	10,14	0,00	0,86	0,88	0,00	0,00	0,00
6	B-49	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46	0,00	3,28	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	B-50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,96	1,96	0,00	5,47	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00
6	B-51	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	0,00	5,78	0,00	1,19	6,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	B-52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	B-53	3,85	0,00	0,00	0,00	2,18	1,24	7,61	0,00	0,00	3,86	0,00	0,94	1,12	0,00	0,00	0,00
6	B-54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,15	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	1,89

continuação

Código Espécie	A	B	C	D	E	F	G	I	J	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	Z	AA	AB	AC	AD	
GRUPO Florístico	Parcela	<i>Aspiphyla sellowiana</i>	<i>Aeschlin crenata</i>	<i>Albizia polyccephala</i>	<i>Alchornea triplinervia</i>	<i>Allophylus edulis</i>	<i>Allophylus petiolatus</i>	<i>Araucaria angustifolia</i>	<i>Banara tomentosa</i>	<i>Cabralea canjerana</i>	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	<i>Capsicodon dron dinisii</i>	<i>Casearia decandra</i>	<i>Casearia lasiophylla</i>	<i>Casearia obliqua</i>	<i>Casearia sp.</i>	<i>Casearia sylvestris</i>	<i>Cassia leptophylla</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Chrysophyllum m cf marginatum</i>	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	<i>Cinnamomum sellowianum</i>	<i>Cinnamomum vesiculosum</i>	<i>Citronella paniculata</i>	<i>Clethra scabra</i>	<i>Coussarea contracta</i>
6	B-55	0,00	3,67	2,48	0,00	2,59	0,00	15,51	0,00	0,00	5,13	5,54	3,75	0,00	5,34	0,00	0,00	0,00	11,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00
6	B-56	0,98	0,00	0,00	0,00	5,30	0,84	14,60	0,00	0,00	2,33	3,58	11,03	2,09	1,83	0,00	0,88	0,00	12,00	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	2,37	0,00
5	B-57	0,00	0,00	1,24	0,00	2,82	0,96	8,12	1,09	0,00	1,88	3,02	6,12	3,24	9,74	0,00	0,00	0,00	16,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88
5	B-58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	1,00	16,43	0,00	0,00	0,00	0,00	2,92	1,88	0,00	0,00	0,00	0,00	13,58	2,01	0,00	1,19	0,00	0,00	1,05	0,88
5	B-59	0,00	1,54	0,00	0,00	1,59	0,82	33,65	0,00	0,00	3,37	5,35	10,84	0,00	9,35	0,00	3,64	0,79	6,69	1,81	0,79	0,00	0,00	0,00	2,74	0,78
5	B-60	0,00	2,13	0,00	0,00	3,34	2,10	16,32	0,00	0,00	3,39	0,69	7,99	3,83	5,97	0,00	2,13	0,00	12,60	0,82	0,00	2,63	0,00	0,00	1,75	7,07
3	B-61	1,48	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00	56,53	0,00	0,00	0,00	5,58	2,45	2,31	5,93	0,00	0,00	1,32	8,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,00
5	B-62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,52	0,00	0,00	3,88	9,95	2,31	0,00	10,72	0,00	5,00	0,00	10,45	0,00	0,00	4,09	0,00	0,00	5,04	0,00
5	B-63	0,00	1,38	0,00	0,00	1,27	0,00	37,31	0,00	0,00	1,24	0,00	5,14	1,21	5,02	0,00	0,00	0,00	10,80	2,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56
3	B-64	0,00	0,80	0,00	0,00	1,58	0,00	42,07	0,00	0,00	0,00	1,83	5,03	0,00	5,42	0,00	1,77	0,00	3,51	2,34	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00
3	B-65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	48,51	0,00	0,00	0,86	19,13	1,56	0,89	2,47	0,00	0,77	0,00	0,76	2,50	0,00	0,00	2,18	0,00	0,00	0,00
3	B-66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,00	57,47	0,00	0,00	2,13	7,44	0,61	0,00	1,96	0,00	0,60	0,62	4,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00
3	B-67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	46,62	0,00	0,00	0,00	9,41	3,32	0,00	9,09	0,00	2,93	0,00	9,69	0,78	0,60	0,00	0,00	0,00	6,01	0,00
6	B-68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,00	0,00	0,00	0,62	25,44	0,00	0,00	4,71	0,61	0,00	0,00	5,28	0,00	0,00	1,55	1,59	0,00	15,19	0,00
3	B-69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,34	0,00	0,00	2,00	8,79	6,83	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00	6,52	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	10,54	0,00
6	B-70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61	0,81	25,90	0,00	0,00	4,64	14,62	4,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,36	0,00
6	B-71	0,00	0,00	0,00	0,00	3,61	0,00	43,74	0,00	2,77	1,99	10,27	7,73	0,00	0,00	0,00	4,15	1,38	8,72	0,00	0,96	0,00	0,00	0,00	6,20	0,00
6	B-72	0,00	1,50	0,00	0,00	3,36	0,00	17,09	0,00	0,00	4,48	8,00	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,06	10,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95	0,00
6	B-73	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	0,00	32,98	0,00	0,00	2,37	5,97	23,32	0,00	0,00	0,00	10,83	0,00	10,04	0,00	1,74	0,00	0,00	0,63	3,37	1,33
6	B-74	0,00	4,20	0,00	0,00	4,33	0,00	29,20	0,00	0,00	2,15	8,03	7,43	0,00	0,00	0,00	6,22	1,47	6,99	0,00	3,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-75	0,00	1,76	0,00	0,00	3,53	0,00	53,34	0,00	0,58	1,05	0,51	16,15	0,00	0,00	0,00	16,96	0,00	2,22	0,00	1,56	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-76	0,00	0,00	0,00	0,00	3,38	0,63	60,32	0,00	0,66	4,81	1,66	12,17	0,00	0,00	0,00	10,46	0,00	8,74	0,00	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-77	0,00	0,86	0,00	0,00	0,93	0,90	19,86	0,00	0,00	1,42	10,96	28,45	0,00	0,00	0,00	1,07	0,00	13,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,65
5	B-78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	26,22	0,00	0,00	3,30	8,43	11,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,42	0,00	2,37	0,00	0,00	0,00	1,28	5,04
5	B-79	0,00	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	16,85	0,00	0,00	0,00	5,54	15,98	0,00	0,00	0,00	2,16	0,00	10,38	0,00	1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	4,38
5	B-80	0,94	0,00	0,00	0,00	1,97	0,00	45,51	0,00	0,00	1,45	1,96	6,91	0,00	0,00	0,00	4,62	1,28	11,06	0,00	3,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95
5	B-81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	41,01	0,00	4,62	2,24	0,67	9,99	0,00	0,00	0,67	11,70	0,00	1,70	0,00	0,89	2,50	0,00	0,00	0,00	5,75
5	B-82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,70	0,00	0,00	1,72	3,47	6,30	0,00	0,00	0,00	10,54	0,00	8,40	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	1,43
5	B-83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	14,76	0,00	0,00	8,02	5,48	11,64	0,00	0,00	0,00	14,09	0,00	4,14	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,88
5	B-84	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91	0,00	7,39	0,00	0,00	0,00	5,99	8,45	0,00	0,00	0,00	9,90	0,92	6,18	0,00	1,94	0,00	0,00	0,00	0,00	5,79
3	B-85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	54,96	0,00	0,00	1,03	10,72	11,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,42	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	2,49
3	B-86	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	0,00	36,82	0,00	0,00	0,00	0,00	12,89	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	3,25	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	5,45
3	B-87	0,00	1,36	0,00	0,00	1,16	0,00	45,22	0,00	0,00	1,20	7,09	5,12	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	6,69	0,00	3,14	0,00	0,00	0,00	1,20	2,65
3	B-88	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	0,00	41,82	0,00	0,00	0,00	3,87	8,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,57	0,00	1,37	1,77	0,00	0,00	2,08	2,96
3	B-89	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	37,21	0,00	0,00	2,39	5,03	21,80	0,00	0,00	0,00	1,09	0,00	3,53	0,00	1,11	0,00	0,00	0,00	0,97	2,05
3	B-90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	49,40	0,00	0,00	1,12	1,99	14,25	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00	7,26	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,91	9,45
3	B-91	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	54,05	0,00	0,00	0,00	7,44	11,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,97	0,00	0,00	3,37	0,00	0,00	0,00	3,54
5	B-92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,13	0,00	0,00	3,80	0,00	15,56	0,00	0,00	0,00	10,57	1,20	8,16	0,00	1,85	2,62	0,00	0,00	1,07	6,88
4	B-93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,10	0,00	0,00	2,05	0,00	1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,33	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,35	0,00	0,00	0,00	0,00	5,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,26	2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,46	0,00	0,00	2,39	1,12	11,69	0,00	0,00	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	1,69	3,89	0,00	0,00	4,51	1,15
4	B-96	0,00	2,74	0,00	0,00	0,89	0,84	34,03	0,00	0,00	2,77	0,00	13,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,42	0,00	3,17	2,80	0,00	0,00	0,95	1,69
4	B-97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,09	0,00	0,00	1,51	0,00	4,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	3,02	0,00	0,00	0,00
4	B-98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,45	0,00	0,00	0,00	0,00	11,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,99	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,69	0,00	0,00	0,00	0,00	2,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,93	2,39
4	B-100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00	4,78	0,00	0,00	0,00	0,00

continuação

Código	Espécie	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AM	AP	AR	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BE	BF	BG	BH	BJ	BK
Grupo Florístico	Parcela	<i>Cryptocarya ascheroniana</i>	<i>Cupania vernalis</i>	<i>Dalbergia brasiliensis</i>	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	<i>Drimys brasiliensis</i>	<i>Eriobotrya japonica</i>	<i>Eugenia involucrata</i>	<i>Eugenia uniflora</i>	<i>Ficus enormis</i>	<i>Gordonia fruticosa</i>	<i>Hovenia dulcis</i>	<i>Ilex brevicuspis</i>	<i>Ilex dumosa</i>	<i>Ilex paraguayensis</i>	<i>Ilex theezans</i>	<i>Inga virescens</i>	<i>Jacaranda micrantha</i>	<i>Lafoensia pacari</i>	<i>Lithraea molleoides</i>	<i>Luehea divaricata</i>	<i>Machaerium stipitatum</i>	<i>Mateba eleagnoides</i>	<i>Maytenus ilicifolia</i>	<i>Mimosa scabrella</i>	<i>Mosiera prismatica</i>
6	B-55	0,00	4,46	6,78	6,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,30	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	2,65	4,92	0,00	0,00	1,11
6	B-56	0,00	0,85	3,59	1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	15,32	4,08	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,61	0,00	0,00	4,63
5	B-57	0,00	0,00	5,73	0,00	0,00	0,00	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,36	0,00	0,00	0,97
5	B-58	0,00	0,00	8,63	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	2,24	0,00	0,00	0,00	9,92	2,81	0,95	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	10,71	0,00	0,00	1,28
5	B-59	0,00	0,00	8,53	0,00	0,00	0,00	2,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,76	2,69	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,92	0,00	0,00	0,88
5	B-60	0,00	0,00	6,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	0,00	0,00	0,75	10,09	6,09	0,70	1,55	0,72	0,00	0,00	0,00	9,86	0,00	0,00	0,72
3	B-61	0,00	1,17	2,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	8,92	2,24	1,10	1,08	0,00	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-62	0,00	1,36	11,37	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	11,89	2,09	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58	2,96	0,00	0,00	0,00
5	B-63	0,00	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79	0,00	1,83	0,00	16,16	5,36	0,00	1,36	1,60	0,00	0,00	0,00	3,35	0,00	0,00	0,00
3	B-64	0,00	0,86	4,78	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	11,84	1,72	0,00	5,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,61	0,79	0,00	0,78
3	B-65	0,00	0,00	3,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,65	0,76	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,00	21,60	0,00	0,00	1,55
3	B-66	0,00	0,59	3,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,13	5,02	0,00	0,00	0,00	1,31	0,00	0,00	23,54	0,00	0,00	6,37
3	B-67	0,61	0,00	4,40	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,15	3,33	0,00	2,75	0,00	0,99	0,00	0,00	6,03	0,00	0,00	2,04
6	B-68	0,00	0,00	5,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,61	3,83	0,00	0,00	0,00	3,08	0,00	0,00	24,35	0,00	0,00	5,85
3	B-69	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,50	0,91	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	6,75	0,00	0,00	0,00
6	B-70	0,00	0,86	2,72	2,39	0,92	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	8,91	4,98	0,00	2,47	0,00	4,78	0,00	0,00	45,03	0,00	0,00	1,86
6	B-71	0,00	2,71	0,00	0,00	0,00	0,00	6,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,95	0,81	0,00	0,79	0,00	3,93	0,00	0,00	9,26	0,00	0,00	2,72
6	B-72	0,00	0,00	7,49	0,00	0,00	0,00	3,80	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,48	0,80	0,00	1,53	0,00	3,36	1,21	0,00	12,20	0,00	0,00	0,73
6	B-73	0,00	2,72	3,17	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,81	7,00	0,00	0,72	1,58	1,04	0,00	0,00	3,15	0,00	0,00	1,47
6	B-74	0,00	0,88	5,01	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,14	1,19	0,00	1,04	0,00	5,34	0,00	0,00	9,26	0,00	0,00	0,76
3	B-75	0,00	0,00	1,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,42	7,01	0,57	0,00	0,00	2,80	2,22	0,76	3,45	0,00	0,00	0,00
3	B-76	0,00	0,65	2,58	0,00	0,00	0,00	4,52	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,10	3,31	0,00	0,92	0,00	0,95	0,00	1,56	5,65	0,00	0,00	0,00
5	B-77	0,00	0,00	3,42	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	5,33	3,06	0,00	1,10	0,93	5,88	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00
5	B-78	0,00	0,00	2,89	0,00	2,22	0,00	1,06	0,00	0,00	4,85	0,00	0,00	0,00	9,99	4,06	1,72	1,97	0,92	0,00	0,00	0,00	13,65	0,00	0,00	1,09
5	B-79	0,00	0,95	5,34	0,00	3,49	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,95	4,62	2,38	2,17	0,00	0,00	0,00	0,00	12,99	0,00	0,00	0,80
5	B-80	0,00	1,00	2,26	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,13	5,89	0,00	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00	17,88	0,00	0,00	0,00
5	B-81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	0,00	0,00	1,49	0,00	0,00	0,00	12,99	2,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,76	0,00	0,00	0,69
5	B-82	0,00	0,00	4,68	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,25	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	5,49	0,00	0,00	0,00
5	B-83	0,00	0,00	1,59	0,00	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	8,62	1,97	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00
5	B-84	0,00	0,00	5,55	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	2,16	0,00	0,00	0,96	10,01	0,88	1,32	1,18	2,93	0,00	0,00	0,00	8,77	0,00	0,00	0,00
3	B-85	0,00	0,00	0,77	0,00	3,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	15,89	4,07	0,00	1,47	0,85	0,00	0,00	0,89	1,37	0,00	0,00	4,86	
3	B-86	0,00	0,00	0,00	1,01	1,05	0,00	3,49	0,00	0,00	1,93	0,00	0,00	0,00	12,74	3,23	3,02	0,00	0,00	0,00	1,51	0,00	2,27	0,00	0,00	0,96
3	B-87	0,00	0,00	1,66	5,98	0,00	0,00	2,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,29	5,01	0,00	0,00	2,90	0,00	0,00	0,00	1,78	0,00	0,00	4,68
3	B-88	0,00	0,00	2,77	4,36	3,39	0,00	4,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,98	2,34	1,06	0,00	0,00	1,53	2,30	2,49	4,55	0,00	0,00	1,04
3	B-89	0,00	0,00	3,29	1,34	1,04	0,00	4,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,10	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-90	0,00	1,51	1,18	0,00	2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78	11,67	0,00	3,04	0,87	1,00	0,00	0,00	1,21	0,00	0,00	0,00	0,87
3	B-91	0,00	0,00	0,90	0,00	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	0,00	0,00	1,96	16,62	4,66	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00	3,69
5	B-92	0,00	0,00	3,08	0,00	2,07	0,00	2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,73	9,61	6,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-93	0,00	0,00	2,99	0,00	0,00	0,00	8,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,06	0,00	4,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	0,00	0,00	0,00
4	B-94	0,00	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,46	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,18	0,00
4	B-95	0,00	0,00	3,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,50	2,26	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-96	0,00	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,94	1,71	1,00	0,94	0,00	0,00	0,87	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00
4	B-97	0,00	0,00	1,61	0,00	0,00	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,90	9,06	0,00	1,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,51	0,00
4	B-98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,14	0,00	0,00	2,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,46	0,00
4	B-99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,12	2,94
4	B-100	0,00	0,00	7,76	4,50	0,00	0,00	1,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,69	2,04	0,00	2,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,74	0,00

continuação

Código	Espécie	BL	BN	BQ	BR	BS	BU	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV
Grupo Florístico	Parcela	<i>Myrcia fallax</i>	<i>Myrcia hebetata</i>	<i>Myrciaria floribunda</i>	<i>Myrciaria trunciflora</i>	<i>Myrsine ferruginea</i>	<i>Myrsine umbellata</i>	<i>Nectandra grandiflora</i>	<i>Nectandra lanceolata</i>	<i>Nectandra megapotamica</i>	<i>Ocotea cf. coimbosa</i>	<i>Ocotea diospyrifolia</i>	<i>Ocotea indecora</i>	<i>Ocotea odorifera</i>	<i>Ocotea porosa</i>	<i>Ocotea puberula</i>	<i>Parappitade na rigida</i>	<i>Persea pyriformis</i>	<i>Picramnia parvifolia</i>	<i>Piptocarpha angustifolia</i>	<i>Piptocarpha macropoda</i>	<i>Piptocarpha tomentosa</i>	<i>Prunus brasiliensis</i>	<i>Psidium cattleianum</i>	<i>Psidium sp.</i>	<i>Psychotria vellosiana</i>
6	B-55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,92	0,00	1,72	0,00	10,12	0,00	0,00	0,00	20,73	10,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	0,00
6	B-56	0,90	0,87	1,70	0,95	0,00	3,94	30,53	0,00	7,78	0,00	10,95	0,00	8,92	6,29	12,26	3,93	2,71	0,00	0,00	0,00	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-57	1,18	6,88	3,76	0,00	2,40	4,89	25,80	0,00	10,75	0,00	10,26	2,30	23,01	0,00	7,59	0,00	0,00	0,00	1,51	0,00	0,00	3,48	0,00	3,50	0,00
5	B-58	4,54	3,07	6,43	1,51	0,00	3,05	17,64	0,00	6,92	0,00	4,17	0,00	34,24	5,44	6,58	0,00	0,00	0,00	1,94	0,00	1,44	5,70	0,00	2,92	0,00
5	B-59	2,39	2,67	1,47	0,00	0,00	7,99	13,46	0,00	6,44	0,00	1,11	1,07	33,54	0,00	10,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-60	2,25	1,49	3,59	0,00	0,00	5,92	6,04	0,00	5,90	0,00	3,41	1,99	24,83	0,00	19,37	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	1,47	0,00	2,71	2,18
3	B-61	1,16	0,00	1,06	0,00	0,00	4,84	22,31	0,00	11,26	0,00	0,00	0,00	17,63	0,00	9,31	0,00	1,19	1,14	1,92	0,00	0,00	5,01	0,00	1,05	0,00
5	B-62	2,28	1,15	2,07	0,00	0,00	6,07	16,34	0,00	7,81	0,00	4,85	0,00	16,34	0,00	13,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	3,40	0,00	2,27	1,58
5	B-63	1,29	5,23	0,00	0,00	0,00	7,62	12,75	0,00	7,59	0,00	4,67	6,12	25,17	0,00	7,91	0,00	2,77	0,00	2,24	0,00	0,00	1,61	0,00	2,54	1,70
3	B-64	8,21	0,99	0,80	0,00	0,00	10,77	28,76	0,00	7,13	0,00	0,80	1,23	12,45	0,00	10,13	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,63	0,00	0,00	5,22
3	B-65	0,91	1,55	0,00	0,00	0,00	7,06	24,68	0,00	7,61	0,00	0,00	0,00	6,95	0,00	11,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	1,89
3	B-66	7,77	1,27	0,59	0,00	0,00	2,62	31,82	0,00	5,91	0,00	0,00	0,00	3,07	0,00	7,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,35	0,00	0,59	0,00
3	B-67	9,60	1,24	1,23	0,00	0,00	5,78	16,18	0,00	6,92	0,00	1,24	0,00	11,12	0,00	11,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,09	0,00	0,00	1,51
6	B-68	8,13	0,00	0,69	0,00	0,00	1,46	20,44	0,00	8,67	0,00	3,41	0,00	2,17	0,00	3,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,73	0,65
3	B-69	8,35	0,00	0,00	0,00	1,14	7,32	25,63	0,00	5,19	0,00	0,00	0,00	14,95	0,00	12,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	2,93
6	B-70	2,02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79	29,57	0,00	3,04	0,00	0,00	0,00	1,73	0,00	8,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,62	0,00	0,00	0,00
6	B-71	1,60	0,00	0,85	0,00	0,00	2,94	12,90	0,00	4,80	1,32	1,68	0,00	6,80	0,00	19,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47	0,00	0,00	2,73
6	B-72	3,39	2,92	0,00	0,00	0,00	3,09	27,90	0,00	3,16	0,00	0,00	0,00	8,43	0,00	20,71	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,58	0,00	0,00	0,00
6	B-73	0,57	0,62	2,42	0,00	0,00	5,63	9,40	0,00	1,43	3,48	5,80	0,00	9,27	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,89	0,00	0,00	2,04
6	B-74	1,17	3,06	0,00	0,00	0,00	5,83	10,62	0,00	8,20	0,00	0,00	0,00	11,80	3,37	25,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,52	0,00	0,00	1,29
3	B-75	0,51	0,00	0,51	0,00	0,00	5,88	29,45	0,00	2,95	1,64	1,59	0,00	0,53	4,44	14,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	0,00	0,00	2,44
3	B-76	1,99	0,83	1,25	0,00	0,00	3,82	7,08	0,00	6,91	1,43	3,58	0,00	3,32	13,94	12,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00
5	B-77	1,76	0,87	3,03	0,00	0,00	3,82	12,09	0,00	10,86	0,00	3,51	0,00	34,29	0,00	2,92	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00
5	B-78	2,11	2,84	3,48	0,00	0,00	4,85	3,01	0,00	5,53	0,00	0,00	0,00	38,34	0,00	5,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	0,00	0,00	0,00
5	B-79	1,76	0,00	2,47	0,00	0,00	2,56	15,80	0,00	8,19	1,02	11,03	0,00	27,30	4,22	4,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	0,00	0,00	1,55
5	B-80	0,00	0,91	0,00	1,22	0,00	3,76	6,53	0,00	8,14	1,95	6,19	0,00	26,78	0,00	4,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,42	0,00	0,00	0,00
5	B-81	0,00	2,07	2,99	0,00	0,00	1,64	3,67	0,00	2,65	0,00	1,42	0,00	65,65	2,08	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03	0,00	0,00	0,00
5	B-82	0,00	2,93	2,98	0,00	0,00	1,49	13,91	0,00	1,71	0,00	9,15	0,00	56,33	0,00	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	6,47
5	B-83	0,00	4,03	0,74	0,00	0,00	5,96	10,75	0,00	5,19	0,00	4,26	0,00	54,33	0,00	7,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61	0,00	0,00	0,00
5	B-84	0,91	1,49	1,90	2,72	0,00	7,82	5,95	0,00	8,33	0,00	3,53	0,00	57,06	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87	0,00	0,00	1,49
3	B-85	0,00	0,00	1,52	0,97	0,00	3,69	10,21	0,00	3,79	0,00	2,50	0,00	2,48	20,79	6,91	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64	0,00	0,00	0,00
3	B-86	0,00	5,66	1,75	0,00	0,00	1,86	33,70	0,00	1,91	0,00	10,64	0,00	6,47	20,13	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-87	0,00	1,19	0,00	0,00	0,00	2,53	17,87	0,00	9,66	0,00	3,93	0,00	2,70	7,62	11,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,51	0,00	0,00	3,85
3	B-88	3,14	1,16	1,00	0,00	0,00	0,00	33,04	0,00	1,27	0,00	7,35	0,00	4,91	10,65	10,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	6,70	0,00	0,00	0,00
3	B-89	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	4,45	19,91	0,00	12,84	0,00	5,69	0,00	6,07	3,01	9,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,58	2,73	0,00	0,00	0,00
3	B-90	3,61	1,81	5,67	0,00	0,00	5,42	7,05	0,00	8,96	0,00	6,59	0,00	6,75	11,88	0,86	0,90	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00
3	B-91	2,79	0,83	0,84	0,00	0,00	4,09	25,70	0,00	3,05	0,00	7,65	0,00	2,37	5,29	4,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,15	0,00	0,00	0,00
5	B-92	1,82	4,19	3,02	2,37	0,00	10,82	3,20	0,00	9,36	0,00	3,53	0,00	16,45	4,14	9,98	1,04	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00	3,92	0,00	0,00	3,00
4	B-93	2,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,63	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	0,00	47,83	0,00	0,00	1,45	0,00	2,46	0,00	0,00	6,08	0,00	0,00	0,00
4	B-94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,79	0,00	0,00	1,75	16,43	0,00	0,00	38,04	16,27	0,00	0,00	0,00	17,13	0,00	0,00	4,99	0,00	0,00	1,59
4	B-95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	5,09	0,00	6,18	0,00	3,21	0,00	0,00	43,66	3,35	0,00	3,93	0,00	2,94	0,00	0,00	5,28	0,00	0,00	0,00
4	B-96	1,96	0,93	0,00	0,00	0,00	1,81	5,47	0,00	4,74	1,99	9,67	0,00	0,00	47,16	7,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,60	0,00	0,00	0,00
4	B-97	0,00	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	7,20	0,00	11,77	0,00	0,00	0,00	0,00	15,05	0,00	0,00	0,00	1,82	24,45	0,00	4,82	8,21	0,00	0,00	0,00
4	B-98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,15	0,00	12,39	0,00	0,00	0,00	0,00	15,33	2,96	0,00	0,00	0,00	36,44	0,00	0,00	13,66	0,00	0,00	0,00
4	B-99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,46	0,00	5,10	3,04	20,58	0,00	0,00	31,40	0,00	0,00	0,00	0,00	22,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-100	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,73	13,19	0,00	9,46	0,00	6,63	0,00	0,00	49,55	0,00	1,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,78	0,00	0,00	3,44

conclusão

Código	Espécie	CW	CZ	DA	DD	DE	DH	DI	DJ	DL	DO	DQ	DR	DS	DW	DX	EA
Grupo Florístico	Parcela	<i>Quillaja brasiliensis</i>	<i>Roupala brasiliensis</i>	<i>Rudgea jasminoides</i>	<i>Sapium glandulatum</i>	<i>Schefflera morototoni</i>	<i>Sebastiania commersoniana</i>	<i>Sloanea monosperma</i>	<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	<i>Styrax leprosus</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	<i>Symplocos tenuifolia</i>	<i>Vernonanthura discolor</i>	<i>Vernonanthura petiolaris</i>	<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	<i>Zanthoxylum kleinii</i>	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>
6	B-55	0,00	0,00	0,00	1,34	0,00	1,40	9,70	0,00	0,00	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	B-56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,90	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-57	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	0,00	5,12	0,00	0,00	2,97	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00	0,00
5	B-58	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39	0,00	0,00	0,00	0,00	4,64	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	1,49
5	B-59	0,00	0,00	0,00	0,86	2,29	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-60	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	0,00	0,74	0,00	0,00	5,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-61	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93	0,00	2,37	0,00	0,00	7,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-62	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00	1,23	0,00	0,00	5,16	0,00	0,00	3,19	0,00	0,00	0,00
5	B-63	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	1,54	0,00	0,00	6,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-64	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,81	0,00	0,00	1,97	0,00	0,00	0,00
3	B-65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,49	0,00	1,90	0,74	0,00	1,58	4,78
3	B-66	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	1,63	3,57
3	B-67	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	2,02	0,00	0,00	0,00
6	B-68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	2,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,70
3	B-69	0,98	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00
6	B-70	0,00	0,84	0,00	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,46
6	B-71	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,00	0,00
6	B-72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,15	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88
6	B-73	0,00	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	3,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	B-74	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00	0,00	4,01	0,00	0,00	0,00
3	B-75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,01	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-76	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	2,48
5	B-77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	6,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,81	0,00	2,78	6,41	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00
5	B-79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-80	0,00	0,98	0,00	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	B-81	0,67	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,18	0,00	0,84	0,85	0,00	0,00	0,00
5	B-82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	5,36	0,00	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00
5	B-83	0,00	0,00	0,00	1,24	5,15	0,00	0,00	0,00	1,47	14,36	0,00	0,00	0,91	0,91	0,00	0,00
5	B-84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	16,66	0,00	0,00	1,73	0,00	0,00	0,00
3	B-85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	8,82	0,00	0,90	1,81	0,00	0,00	2,38
3	B-86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	7,24	0,00	0,00	1,95	0,00	0,00	1,30
3	B-87	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	14,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	0,00	0,00	4,82	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
3	B-89	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	0,97	0,00	2,07	13,65	0,00	1,98	0,00	0,00	0,00	1,47
3	B-90	0,00	0,94	0,00	0,91	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	18,30	0,00	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00
3	B-91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,85	3,41	8,68	0,00	0,00	4,92	0,00	0,00	0,00
5	B-92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,99	12,44	0,00	1,03	0,86	0,92	0,00	0,00
4	B-93	0,00	0,00	0,00	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	3,81	3,49	0,00	0,00	4,96	0,00	0,00	0,00
4	B-94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,96	6,31	0,00	0,00	3,05	0,00	0,00	0,00
4	B-95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,28	1,74	0,00	2,32	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,57	1,13	0,00	0,00	0,83	0,00	0,00	1,09
4	B-97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	39,26	11,20	0,00	0,00	0,00
4	B-98	0,00	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,18	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
4	B-99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	B-100	0,00	2,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,06	0,00	0,00	0,00	5,16	0,00	0,00	0,00

APÊNDICE 4A: FITOSSOCIOLOGIA DO **GRUPO 1** - ASSOCIAÇÃO COM POVOAMENTO DE
Araucaria angustifolia I

Total de parcelas: 15

Área da parcela: 2500m² (50 x 50)

Área do grupo: 3,75 ha

continua

Espécie	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Indivíduos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>Araucaria angustifolia</i>	883	235,47	26,16	100,00	31,42	72,35	3,55	103,78	107,33
<i>Myrsine umbellata</i>	297	79,20	1,06	100,00	10,57	2,93	3,55	13,50	17,06
<i>Cabralea canjerana</i>	210	56,00	0,90	100,00	7,47	2,48	3,55	9,95	13,50
<i>Casearia sylvestris</i>	167	44,53	0,55	100,00	5,94	1,51	3,55	7,46	11,01
<i>Psychotria vellosiana</i>	148	39,47	0,65	100,00	5,27	1,81	3,55	7,08	10,63
<i>Cedrela fissilis</i>	93	24,80	0,70	100,00	3,31	1,92	3,55	5,23	8,79
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	68	18,13	0,36	93,33	2,42	1,01	3,32	3,43	6,74
<i>Prunus brasiliensis</i>	64	17,07	0,30	86,67	2,28	0,83	3,08	3,11	6,19
<i>Ilex paraguariensis</i>	68	18,13	0,23	86,67	2,42	0,64	3,08	3,06	6,14
<i>Ocotea puberula</i>	31	8,27	0,68	73,33	1,10	1,89	2,61	2,99	5,60
<i>Alchornea triplinervia</i>	57	15,20	0,30	80,00	2,03	0,83	2,84	2,86	5,71
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	45	12,00	0,41	73,33	1,60	1,12	2,61	2,73	5,33
<i>Lithraea molleoides</i>	46	12,27	0,30	33,33	1,64	0,82	1,18	2,46	3,64
<i>Luehea divaricata</i>	48	12,80	0,21	46,67	1,71	0,58	1,66	2,29	3,95
<i>Casearia decandra</i>	41	10,93	0,16	60,00	1,46	0,44	2,13	1,90	4,03
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	36	9,60	0,19	93,33	1,28	0,53	3,32	1,81	5,13
<i>Sapium glandulatum</i>	36	9,60	0,14	80,00	1,28	0,39	2,84	1,67	4,52
<i>Vernonanthura petiolaris</i>	32	8,53	0,19	60,00	1,14	0,51	2,13	1,65	3,79
<i>Machaerium stipitatum</i>	34	9,07	0,16	53,33	1,21	0,43	1,90	1,64	3,54
<i>Ocotea porosa</i>	9	2,40	0,41	33,33	0,32	1,12	1,18	1,44	2,63
<i>Capsicodendron dinisii</i>	28	7,47	0,16	60,00	1,00	0,43	2,13	1,43	3,56
<i>Jacaranda micrantha</i>	27	7,20	0,16	73,33	0,96	0,44	2,61	1,40	4,00
<i>Casearia obliqua</i>	27	7,20	0,14	53,33	0,96	0,40	1,90	1,36	3,26
<i>Schefflera morototoni</i>	23	6,13	0,16	46,67	0,82	0,45	1,66	1,27	2,93
<i>Matayba elaeagnoides</i>	23	6,13	0,12	73,33	0,82	0,34	2,61	1,15	3,76
<i>Inga virescens</i>	18	4,80	0,11	53,33	0,64	0,30	1,90	0,94	2,84
<i>Nectandra lanceolata</i>	15	4,00	0,14	33,33	0,53	0,39	1,18	0,92	2,11
<i>Casearia lasiophylla</i>	20	5,33	0,07	66,67	0,71	0,20	2,37	0,91	3,28
<i>Clethra scabra</i>	19	5,07	0,08	46,67	0,68	0,22	1,66	0,89	2,55
<i>Albizia polycephala</i>	18	4,80	0,07	60,00	0,64	0,20	2,13	0,84	2,97
<i>Ficus enormis</i>	13	3,47	0,09	40,00	0,46	0,24	1,42	0,70	2,13
<i>Ilex brevicuspis</i>	12	3,20	0,05	26,67	0,43	0,14	0,95	0,57	1,52
<i>Hovenia dulcis</i>	9	2,40	0,09	26,67	0,32	0,25	0,95	0,57	1,52
<i>Allophylus edulis</i>	10	2,67	0,03	53,33	0,36	0,10	1,90	0,45	2,35
N.I. (A)	8	2,13	0,04	46,67	0,28	0,12	1,66	0,40	2,06
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	9	2,40	0,03	40,00	0,32	0,08	1,42	0,40	1,82
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	6	1,60	0,06	20,00	0,21	0,16	0,71	0,37	1,09
<i>Piptocarpha macropoda</i>	7	1,87	0,04	20,00	0,25	0,12	0,71	0,37	1,08
<i>Ocotea odorifera</i>	7	1,87	0,04	13,33	0,25	0,11	0,47	0,36	0,84
<i>Trichilia clausenii</i>	8	2,13	0,03	6,67	0,28	0,07	0,24	0,36	0,59
<i>Quillaja brasiliensis</i>	7	1,87	0,03	20,00	0,25	0,07	0,71	0,32	1,03
<i>Eriobotrya japonica</i>	6	1,60	0,02	13,33	0,21	0,05	0,47	0,27	0,74
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5	1,33	0,03	26,67	0,18	0,08	0,95	0,26	1,20
<i>Psidium cattleianum</i>	4	1,07	0,03	13,33	0,14	0,09	0,47	0,24	0,71
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	4	1,07	0,03	13,33	0,14	0,09	0,47	0,23	0,70
<i>Symplocos tenuifolia</i>	5	1,33	0,02	20,00	0,18	0,04	0,71	0,22	0,93
<i>Citronella paniculata</i>	4	1,07	0,03	20,00	0,14	0,07	0,71	0,22	0,93
<i>Myrcia hatschbachii</i>	4	1,07	0,02	6,67	0,14	0,05	0,24	0,19	0,43
<i>Ilex dumosa</i>	4	1,07	0,01	20,00	0,14	0,04	0,71	0,18	0,89
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	4	1,07	0,01	20,00	0,14	0,03	0,71	0,17	0,88
<i>Eugenia handroana</i>	3	0,80	0,01	6,67	0,11	0,03	0,24	0,14	0,38
<i>Sebastiania commersoniana</i>	3	0,80	0,01	6,67	0,11	0,03	0,24	0,14	0,37
<i>Myrcia fallax</i>	3	0,80	0,01	13,33	0,11	0,03	0,47	0,13	0,61
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	3	0,80	0,01	20,00	0,11	0,02	0,71	0,13	0,84
<i>Chrysophyllum sp.</i>	3	0,80	0,01	13,33	0,11	0,02	0,47	0,13	0,60
<i>Gochnatia polymorpha</i>	2	0,53	0,01	6,67	0,07	0,04	0,24	0,11	0,35
<i>Nectandra grandiflora</i>	2	0,53	0,01	6,67	0,07	0,03	0,24	0,10	0,33
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	0,53	0,01	13,33	0,07	0,02	0,47	0,10	0,57
<i>Baccharis oreophila</i>	2	0,53	0,01	6,67	0,07	0,02	0,24	0,09	0,33
<i>Solanum reitzii</i>	2	0,53	0,01	13,33	0,07	0,02	0,47	0,09	0,56
<i>Aeschryon crenata</i>	2	0,53	0,01	13,33	0,07	0,01	0,47	0,09	0,56
<i>Ocotea indecora</i>	1	0,27	0,01	6,67	0,04	0,02	0,24	0,06	0,30
<i>Symplocos tetrandra</i>	1	0,27	0,01	6,67	0,04	0,02	0,24	0,06	0,29
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	1	0,27	0,01	6,67	0,04	0,02	0,24	0,06	0,29

Espécie	conclusão								
	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Individuos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>N.I. (Caqui)</i>	1	0,27	0,01	6,67	0,04	0,02	0,24	0,05	0,29
<i>Rollinia sylvatica</i>	1	0,27	0,01	6,67	0,04	0,02	0,24	0,05	0,29
<i>Cupania vernalis</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,05	0,28
<i>Vernonanthura sp.</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,05	0,28
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,05	0,28
<i>Trema micrantha</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,05	0,28
<i>Psychotria sp.</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,04	0,28
<i>Psychotria longipes</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,04	0,28
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,04	0,28
<i>Banara tomentosa</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,04	0,28
<i>Gordonia fruticosa</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,04	0,28
<i>Rudgea sp.</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,04	0,28
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	1	0,27	0,00	6,67	0,04	0,01	0,24	0,04	0,28
TOTAL	2810	749,33	36,15	2813,33	100,00	100,00	100,00	200,00	300,00

APÊNDICE 4B: FITOSSOCIOLOGIA DO **GRUPO 2** - ASSOCIAÇÃO COM POVOAMENTO DE
Araucaria angustifolia II

Total de parcelas: 24

Área da parcela: 2500m² (50 x 50)

Área do grupo: 6 ha

Espécie	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Indivíduos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>Araucaria angustifolia</i>	2264	377,33	34,09	100,00	47,63	83,65	5,15	131,28	136,43
<i>Psychotria vellosiana</i>	424	70,67	1,17	91,67	8,92	2,86	4,72	11,79	16,51
<i>Myrsine umbellata</i>	402	67,00	0,79	100,00	8,46	1,95	5,15	10,41	15,56
<i>Alchornea triplinervia</i>	244	40,67	0,90	91,67	5,13	2,22	4,72	7,35	12,07
<i>Casearia sylvestris</i>	285	47,50	0,55	95,83	6,00	1,35	4,94	7,35	12,29
<i>Cabralea canjerana</i>	226	37,67	0,55	100,00	4,75	1,35	5,15	6,11	11,26
<i>Cedrela fissilis</i>	118	19,67	0,39	95,83	2,48	0,96	4,94	3,45	8,38
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	99	16,50	0,32	100,00	2,08	0,77	5,15	2,86	8,01
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	60	10,00	0,34	70,83	1,26	0,83	3,65	2,09	5,74
<i>Casearia obliqua</i>	74	12,33	0,15	79,17	1,56	0,36	4,08	1,92	6,00
<i>Prunus brasiliensis</i>	65	10,83	0,17	75,00	1,37	0,41	3,86	1,78	5,64
<i>Sapium glandulatum</i>	63	10,50	0,13	75,00	1,33	0,33	3,86	1,66	5,52
<i>Ilex paraguariensis</i>	61	10,17	0,12	79,17	1,28	0,30	4,08	1,59	5,66
<i>Luehea divaricata</i>	42	7,00	0,12	41,67	0,88	0,30	2,15	1,18	3,33
<i>Vernonanthura petiolaris</i>	31	5,17	0,11	45,83	0,65	0,26	2,36	0,92	3,28
<i>Schefflera morototoni</i>	33	5,50	0,07	54,17	0,69	0,17	2,79	0,86	3,65
<i>Casearia decandra</i>	30	5,00	0,06	58,33	0,63	0,14	3,00	0,78	3,78
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	24	4,00	0,05	45,83	0,50	0,13	2,36	0,63	2,99
<i>Casearia lasiophylla</i>	23	3,83	0,05	45,83	0,48	0,11	2,36	0,60	2,96
<i>Ocotea puberula</i>	14	2,33	0,12	16,67	0,29	0,28	0,86	0,58	1,44
<i>Albizia polycephala</i>	15	2,50	0,04	37,50	0,32	0,09	1,93	0,40	2,33
<i>Lithraea molleoides</i>	10	1,67	0,07	20,83	0,21	0,18	1,07	0,39	1,47
<i>Jacaranda micrantha</i>	14	2,33	0,04	37,50	0,29	0,09	1,93	0,38	2,32
<i>Nectandra lanceolata</i>	13	2,17	0,03	16,67	0,27	0,08	0,86	0,36	1,22
<i>Allophylus edulis</i>	14	2,33	0,02	50,00	0,29	0,06	2,58	0,35	2,93
<i>Nectandra grandiflora</i>	11	1,83	0,03	12,50	0,23	0,08	0,64	0,31	0,95
<i>Matayba elaeagnoides</i>	10	1,67	0,03	33,33	0,21	0,06	1,72	0,27	1,99
<i>Inga virescens</i>	8	1,33	0,03	16,67	0,17	0,08	0,86	0,25	1,11
<i>Clethra scabra</i>	9	1,50	0,02	16,67	0,19	0,04	0,86	0,23	1,09
<i>Hovenia dulcis</i>	6	1,00	0,04	25,00	0,13	0,09	1,29	0,21	1,50
<i>Symplocos tenuifolia</i>	6	1,00	0,01	8,33	0,13	0,03	0,43	0,15	0,58
<i>N.I. (A)</i>	5	0,83	0,01	20,83	0,11	0,03	1,07	0,13	1,20
<i>Capsicodendron dinisii</i>	4	0,67	0,01	16,67	0,08	0,02	0,86	0,10	0,96
<i>Ilex brevicuspis</i>	3	0,50	0,01	8,33	0,06	0,02	0,43	0,08	0,51
<i>Machaerium stipitatum</i>	3	0,50	0,01	8,33	0,06	0,02	0,43	0,08	0,51
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	3	0,50	0,00	8,33	0,06	0,01	0,43	0,07	0,50
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	3	0,50	0,00	8,33	0,06	0,01	0,43	0,07	0,50
<i>Cassia leptophylla</i>	2	0,33	0,01	4,17	0,04	0,02	0,21	0,06	0,28
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	2	0,33	0,01	8,33	0,04	0,02	0,43	0,06	0,49
<i>Vernonanthura sp.</i>	2	0,33	0,01	8,33	0,04	0,02	0,43	0,06	0,49
<i>Nectandra megapotamica</i>	2	0,33	0,01	4,17	0,04	0,02	0,21	0,06	0,27
<i>Parapiptadenia rigida</i>	2	0,33	0,01	8,33	0,04	0,01	0,43	0,06	0,49
<i>Piptocarpha macropoda</i>	2	0,33	0,01	8,33	0,04	0,01	0,43	0,06	0,49
<i>Citronella paniculata</i>	2	0,33	0,01	8,33	0,04	0,01	0,43	0,05	0,48
<i>Ficus enormis</i>	2	0,33	0,00	8,33	0,04	0,01	0,43	0,05	0,48
<i>Gordonia fruticosa</i>	2	0,33	0,00	8,33	0,04	0,01	0,43	0,05	0,48
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	2	0,33	0,00	8,33	0,04	0,01	0,43	0,05	0,48
<i>Trichilia clausenii</i>	2	0,33	0,00	8,33	0,04	0,01	0,43	0,05	0,48
<i>Quillaja brasiliensis</i>	1	0,17	0,01	4,17	0,02	0,02	0,21	0,04	0,25
<i>Ocotea porosa</i>	1	0,17	0,01	4,17	0,02	0,02	0,21	0,04	0,25
<i>Trema micrantha</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,01	0,21	0,03	0,25
<i>Sessea regnellii</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,01	0,21	0,03	0,25
<i>Psidium cattleianum</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,01	0,21	0,03	0,25
<i>Gochnatia polymorpha</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,01	0,21	0,03	0,25
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,01	0,21	0,03	0,24
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,00	0,21	0,03	0,24
<i>Ocotea indecora</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,00	0,21	0,03	0,24
<i>Ilex dumosa</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,00	0,21	0,03	0,24
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,00	0,21	0,02	0,24
<i>Myrcia fallax</i>	1	0,17	0,00	4,17	0,02	0,00	0,21	0,02	0,24
TOTAL	4753	792,17	40,75	1941,67	100,00	100,00	100,00	200,00	300,00

APÊNDICE 4C: FITOSSOCIOLOGIA DO GRUPO 3 – ASSOCIAÇÃO *Nectandra grandiflora*

Total de parcelas: 28

Área da parcela: 2500m² (50 x 50)

Área do grupo: 7 ha

continua

Espécie	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Indivíduos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>Araucaria angustifolia</i>	437	64,74	12,53	100,00	11,02	36,74	2,90	47,76	50,66
<i>Nectandra grandiflora</i>	391	57,93	2,71	100,00	9,86	7,94	2,90	17,79	20,69
<i>Ilex paraguariensis</i>	410	60,74	1,59	100,00	10,34	4,67	2,90	15,00	17,90
<i>Ocotea porosa</i>	136	20,15	3,05	77,78	3,43	8,95	2,26	12,38	14,63
<i>Ocotea puberula</i>	117	17,33	1,71	96,30	2,95	5,01	2,79	7,96	10,76
<i>Casearia decandra</i>	221	32,74	0,73	100,00	5,57	2,13	2,90	7,71	10,61
<i>Cedrela fissilis</i>	98	14,52	1,27	100,00	2,47	3,73	2,90	6,20	9,10
<i>Nectandra megapotamica</i>	116	17,19	0,99	92,59	2,92	2,89	2,69	5,81	8,50
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	118	17,48	0,76	92,59	2,97	2,22	2,69	5,19	7,88
<i>Capsicodendron dinisii</i>	111	16,44	0,68	81,48	2,80	2,00	2,36	4,80	7,17
<i>Matayba elaeagnoides</i>	105	15,56	0,70	81,48	2,65	2,04	2,36	4,69	7,05
<i>Myrsine umbellata</i>	130	19,26	0,41	85,19	3,28	1,20	2,47	4,48	6,95
<i>Ocotea odorifera</i>	115	17,04	0,65	70,37	2,90	1,92	2,04	4,81	6,86
<i>Prunus brasiliensis</i>	96	14,22	0,46	92,59	2,42	1,34	2,69	3,76	6,44
<i>Ilex theezans</i>	96	14,22	0,29	96,30	2,42	0,86	2,79	3,28	6,08
<i>Coussarea contracta</i>	114	16,89	0,23	70,37	2,87	0,68	2,04	3,56	5,60
<i>Myrcia fallax</i>	89	13,19	0,21	81,48	2,24	0,61	2,36	2,85	5,22
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	52	7,70	0,58	66,67	1,31	1,70	1,93	3,01	4,95
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	58	8,59	0,22	85,19	1,46	0,64	2,47	2,10	4,57
<i>Clethra scabra</i>	49	7,26	0,43	66,67	1,24	1,25	1,93	2,48	4,42
<i>Casearia sylvestris</i>	76	11,26	0,20	59,26	1,92	0,59	1,72	2,50	4,22
<i>Styrax leprosus</i>	61	9,04	0,39	40,74	1,54	1,13	1,18	2,67	3,85
<i>Myrcia hebeptala</i>	48	7,11	0,11	74,07	1,21	0,33	2,15	1,54	3,69
<i>Eugenia involucreta</i>	51	7,56	0,13	66,67	1,29	0,39	1,93	1,67	3,61
<i>Allophylus edulis</i>	37	5,48	0,09	74,07	0,93	0,27	2,15	1,20	3,35
<i>Mosiera prismatica</i>	41	6,07	0,09	66,67	1,03	0,28	1,93	1,31	3,24
<i>Sloanea monosperma</i>	33	4,89	0,22	59,26	0,83	0,63	1,72	1,46	3,18
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	33	4,89	0,11	66,67	0,83	0,33	1,93	1,16	3,09
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	29	4,30	0,16	59,26	0,73	0,48	1,72	1,21	2,93
<i>Myrciaria floribunda</i>	31	4,59	0,06	66,67	0,78	0,16	1,93	0,94	2,88
<i>Psychotria vellosiana</i>	34	5,04	0,16	48,15	0,86	0,47	1,40	1,33	2,73
<i>Casearia obliqua</i>	38	5,63	0,19	37,04	0,96	0,54	1,07	1,50	2,58
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	25	3,70	0,25	40,74	0,63	0,72	1,18	1,35	2,53
<i>Machaerium stipitatum</i>	22	3,26	0,13	40,74	0,55	0,37	1,18	0,92	2,11
<i>Vernonanthura petiolaris</i>	21	3,11	0,13	40,74	0,53	0,39	1,18	0,92	2,10
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	21	3,11	0,13	40,74	0,53	0,38	1,18	0,91	2,09
<i>Drimys brasiliensis</i>	21	3,11	0,08	44,44	0,53	0,22	1,29	0,75	2,04
<i>Jacaranda micrantha</i>	22	3,26	0,10	40,74	0,55	0,30	1,18	0,85	2,03
<i>Cupania vernalis</i>	14	2,07	0,04	40,74	0,35	0,11	1,18	0,47	1,65
<i>Inga virescens</i>	16	2,37	0,05	37,04	0,40	0,13	1,07	0,54	1,61
<i>Chrysophyllum cf marginatum</i>	16	2,37	0,06	29,63	0,40	0,18	0,86	0,58	1,44
<i>Vernonanthura discolor</i>	12	1,78	0,08	29,63	0,30	0,23	0,86	0,53	1,39
<i>Ilex dumosa</i>	11	1,63	0,03	33,33	0,28	0,09	0,97	0,37	1,33
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	14	2,07	0,07	25,93	0,35	0,21	0,75	0,56	1,31
<i>Sapium glandulatum</i>	10	1,48	0,03	33,33	0,25	0,08	0,97	0,33	1,30
<i>Lithraea molleoides</i>	9	1,33	0,07	25,93	0,23	0,21	0,75	0,43	1,19
<i>Aeschrion crenata</i>	10	1,48	0,02	29,63	0,25	0,07	0,86	0,32	1,18
<i>Roupala brasiliensis</i>	7	1,04	0,04	22,22	0,18	0,13	0,64	0,30	0,95
<i>Persea pyrifolia</i>	6	0,89	0,03	22,22	0,15	0,09	0,64	0,24	0,89
<i>Lafoensia pacari</i>	7	1,04	0,06	18,52	0,18	0,17	0,54	0,34	0,88
<i>Luehea divaricata</i>	7	1,04	0,07	14,81	0,18	0,20	0,43	0,38	0,81
<i>Schefflera morototoni</i>	6	0,89	0,07	14,81	0,15	0,21	0,43	0,36	0,79
<i>Ocotea cf corymbosa</i>	8	1,19	0,04	14,81	0,20	0,11	0,43	0,31	0,74
<i>Maytenus ilicifolia</i>	5	0,74	0,01	18,52	0,13	0,04	0,54	0,16	0,70
<i>Gordonia fruticosa</i>	6	0,89	0,04	14,81	0,15	0,12	0,43	0,27	0,70
<i>Ocotea indecora</i>	5	0,74	0,04	14,81	0,13	0,12	0,43	0,25	0,67
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	5	0,74	0,02	14,81	0,13	0,07	0,43	0,19	0,62
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	6	0,89	0,01	14,81	0,15	0,03	0,43	0,18	0,61
<i>Cinnamomum vesiculosum</i>	4	0,59	0,03	14,81	0,10	0,08	0,43	0,18	0,61
<i>Casearia lasiophylla</i>	5	0,74	0,01	14,81	0,13	0,04	0,43	0,16	0,59
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	5	0,74	0,01	14,81	0,13	0,03	0,43	0,16	0,59
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	4	0,59	0,01	14,81	0,10	0,04	0,43	0,14	0,57
<i>Psidium sp.</i>	4	0,59	0,01	14,81	0,10	0,02	0,43	0,12	0,55
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	4	0,59	0,04	11,11	0,10	0,12	0,32	0,22	0,54

Espécie	conclusão								
	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Individuos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>Ilex brevicuspis</i>	6	0,89	0,02	11,11	0,15	0,05	0,32	0,20	0,52
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	3	0,44	0,03	11,11	0,08	0,08	0,32	0,16	0,48
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3	0,44	0,01	11,11	0,08	0,04	0,32	0,12	0,44
<i>Casearia sp.</i>	3	0,44	0,01	11,11	0,08	0,03	0,32	0,10	0,42
<i>Cabralea canjerana</i>	3	0,44	0,01	11,11	0,08	0,02	0,32	0,10	0,42
<i>Allophylus petiolulatus</i>	3	0,44	0,01	11,11	0,08	0,02	0,32	0,09	0,41
<i>Myrciaria trunciflora</i>	5	0,74	0,02	7,41	0,13	0,06	0,21	0,19	0,40
<i>Lamanonia speciosa</i>	3	0,44	0,01	7,41	0,08	0,03	0,21	0,10	0,32
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	2	0,30	0,01	7,41	0,05	0,03	0,21	0,08	0,29
<i>N.I. (B)</i>	2	0,30	0,01	7,41	0,05	0,03	0,21	0,08	0,29
<i>Cassia leptophylla</i>	2	0,30	0,01	7,41	0,05	0,02	0,21	0,07	0,28
<i>Picramnia parvifolia</i>	2	0,30	0,00	7,41	0,05	0,01	0,21	0,06	0,28
<i>Sebastiania commersoniana</i>	2	0,30	0,00	7,41	0,05	0,01	0,21	0,06	0,27
<i>Maytenus grandiflora</i>	1	0,15	0,01	3,70	0,03	0,02	0,11	0,05	0,16
<i>Ormosia arborea</i>	1	0,15	0,01	3,70	0,03	0,02	0,11	0,04	0,15
<i>Solanum bullatum</i>	1	0,15	0,01	3,70	0,03	0,02	0,11	0,04	0,15
<i>Ficus enormis</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,01	0,11	0,04	0,15
<i>Myrcia guianensis</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,01	0,11	0,04	0,15
<i>Myrsine ferruginea</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,01	0,11	0,04	0,14
<i>Myrcia hatschbachii</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,01	0,11	0,03	0,14
<i>Banara tomentosa</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,01	0,11	0,03	0,14
<i>Eugenia pluriflora</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,01	0,11	0,03	0,14
<i>Quillaja brasiliensis</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,01	0,11	0,03	0,14
<i>Rollinia sylvatica</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,01	0,11	0,03	0,14
<i>Strychnos brasiliensis</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,00	0,11	0,03	0,14
<i>Symplocos tenuifolia</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,00	0,11	0,03	0,14
<i>Eugenia uniflora</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,00	0,11	0,03	0,14
<i>Myrceugenia miersiana</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,00	0,11	0,03	0,14
<i>Myrsine coriacea</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,00	0,11	0,03	0,14
<i>N.I. (Myrtaceae)</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,00	0,11	0,03	0,14
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,00	0,11	0,03	0,14
<i>N.I. (Laranjeira)</i>	1	0,15	0,00	3,70	0,03	0,00	0,11	0,03	0,14
TOTAL	3967	587,70	34,11	3448,15	100,00	100,00	100,00	200,00	300,00

APÊNDICE 4D: FITOSSOCIOLOGIA DO **GRUPO 4** – ASSOCIAÇÃO *Ocotea porosa*

Total de parcelas: 21

Área da parcela: 2500m² (50 x 50)

Área do grupo: 5,25 ha

continua

Espécie	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Indivíduos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>Ocotea porosa</i>	225	42,86	5,83	100,00	9,78	23,54	3,39	33,32	36,71
<i>Araucaria angustifolia</i>	173	32,95	4,79	100,00	7,52	19,35	3,39	26,87	30,26
<i>Ilex paraguariensis</i>	339	64,57	1,90	100,00	14,74	7,67	3,39	22,41	25,80
<i>Casearia decandra</i>	115	21,90	0,55	95,24	5,00	2,21	3,23	7,21	10,44
<i>Nectandra grandiflora</i>	86	16,38	0,79	100,00	3,74	3,19	3,39	6,93	10,32
<i>Cedrela fissilis</i>	63	12,00	1,02	71,43	2,74	4,10	2,42	6,84	9,26
<i>Myrsine umbellata</i>	91	17,33	0,41	76,19	3,96	1,67	2,58	5,62	8,20
<i>Styrax leprosus</i>	67	12,76	0,66	71,43	2,91	2,67	2,42	5,58	8,00
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	45	8,57	0,89	71,43	1,96	3,59	2,42	5,54	7,96
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	66	12,57	0,53	76,19	2,87	2,16	2,58	5,03	7,61
<i>Coussarea contracta</i>	95	18,10	0,26	66,67	4,13	1,06	2,26	5,19	7,45
<i>Ocotea puberula</i>	31	5,90	0,86	66,67	1,35	3,48	2,26	4,83	7,09
<i>Prunus brasiliensis</i>	56	10,67	0,41	85,71	2,43	1,65	2,90	4,08	6,99
<i>Eugenia involucrata</i>	48	9,14	0,24	90,48	2,09	0,97	3,06	3,06	6,12
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	39	7,43	0,36	71,43	1,70	1,46	2,42	3,16	5,58
<i>Nectandra megapotamica</i>	42	8,00	0,40	57,14	1,83	1,62	1,94	3,45	5,38
<i>Ilex theezans</i>	41	7,81	0,20	76,19	1,78	0,82	2,58	2,60	5,18
<i>Vernonanthura petiolaris</i>	34	6,48	0,31	71,43	1,48	1,23	2,42	2,71	5,13
<i>Myrcia hebeptala</i>	50	9,52	0,16	66,67	2,17	0,64	2,26	2,81	5,07
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	37	7,05	0,46	42,86	1,61	1,84	1,45	3,45	4,91
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	30	5,71	0,16	76,19	1,30	0,63	2,58	1,93	4,51
<i>Myrcia fallax</i>	47	8,95	0,17	52,38	2,04	0,68	1,77	2,72	4,49
<i>Psychotria vellosiana</i>	33	6,29	0,26	57,14	1,43	1,07	1,94	2,50	4,44
<i>Capsicodendron dinisii</i>	37	7,05	0,26	52,38	1,61	1,04	1,77	2,65	4,42
<i>Clethra scabra</i>	27	5,14	0,21	61,90	1,17	0,86	2,10	2,04	4,13
<i>Jacaranda micrantha</i>	21	4,00	0,09	66,67	0,91	0,37	2,26	1,28	3,54
<i>Matayba elaeagnoides</i>	19	3,62	0,20	52,38	0,83	0,79	1,77	1,62	3,39
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	14	2,67	0,25	47,62	0,61	1,00	1,61	1,61	3,23
<i>Machaerium stipitatum</i>	19	3,62	0,15	47,62	0,83	0,60	1,61	1,42	3,04
<i>Casearia sylvestris</i>	22	4,19	0,09	47,62	0,96	0,35	1,61	1,30	2,92
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	20	3,81	0,09	42,86	0,87	0,35	1,45	1,22	2,68
<i>Mimosa scabrella</i>	14	2,67	0,28	23,81	0,61	1,13	0,81	1,74	2,55
<i>Vernonanthura discolor</i>	19	3,62	0,22	23,81	0,83	0,89	0,81	1,72	2,52
<i>Sloanea monosperma</i>	17	3,24	0,11	38,10	0,74	0,46	1,29	1,20	2,49
<i>Ocotea odorifera</i>	18	3,43	0,14	33,33	0,78	0,55	1,13	1,34	2,47
<i>Mosiera prismatica</i>	16	3,05	0,06	42,86	0,70	0,26	1,45	0,96	2,41
<i>Myrciaria floribunda</i>	22	4,19	0,06	33,33	0,96	0,26	1,13	1,21	2,34
<i>Allophylus edulis</i>	13	2,48	0,04	38,10	0,57	0,17	1,29	0,74	2,03
<i>Casearia obliqua</i>	14	2,67	0,12	23,81	0,61	0,49	0,81	1,10	1,90
<i>Persea pyrifolia</i>	7	1,33	0,11	33,33	0,30	0,44	1,13	0,75	1,87
<i>Cupania vernalis</i>	7	1,33	0,03	33,33	0,30	0,13	1,13	0,44	1,57
<i>Sapium glandulatum</i>	7	1,33	0,03	33,33	0,30	0,10	1,13	0,41	1,53
<i>Ocotea cf corymbosa</i>	8	1,52	0,04	28,57	0,35	0,16	0,97	0,51	1,48
<i>Roupala brasiliensis</i>	6	1,14	0,06	28,57	0,26	0,23	0,97	0,49	1,46
<i>Aeschryon crenata</i>	8	1,52	0,02	23,81	0,35	0,10	0,81	0,45	1,25
<i>Inga virescens</i>	6	1,14	0,03	23,81	0,26	0,12	0,81	0,38	1,18
<i>N.I. (B)</i>	6	1,14	0,03	23,81	0,26	0,11	0,81	0,37	1,18
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	5	0,95	0,01	23,81	0,22	0,05	0,81	0,26	1,07
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	5	0,95	0,05	19,05	0,22	0,20	0,65	0,42	1,06
<i>Drimys brasiliensis</i>	10	1,90	0,03	14,29	0,43	0,12	0,48	0,56	1,04
<i>Ilex dumosa</i>	4	0,76	0,02	19,05	0,17	0,06	0,65	0,24	0,88
<i>Cassia leptophylla</i>	4	0,76	0,01	19,05	0,17	0,06	0,65	0,23	0,88
<i>Cinnamomum vesiculosum</i>	4	0,76	0,04	14,29	0,17	0,16	0,48	0,33	0,82
<i>Cabralea canjerana</i>	3	0,57	0,01	14,29	0,13	0,03	0,48	0,16	0,65
<i>Psidium sp.</i>	4	0,76	0,01	9,52	0,17	0,03	0,32	0,21	0,53
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	2	0,38	0,02	9,52	0,09	0,09	0,32	0,17	0,49
<i>Allophylus petiolulatus</i>	3	0,57	0,01	9,52	0,13	0,04	0,32	0,17	0,49
<i>Quillaja brasiliensis</i>	2	0,38	0,02	9,52	0,09	0,07	0,32	0,15	0,48
<i>Chrysophyllum cf marginatum</i>	2	0,38	0,02	9,52	0,09	0,06	0,32	0,15	0,47
<i>Luehea divaricata</i>	2	0,38	0,01	9,52	0,09	0,05	0,32	0,14	0,46
<i>Picramnia parvifolia</i>	2	0,38	0,01	9,52	0,09	0,04	0,32	0,12	0,44
<i>Myrciaria trunciflora</i>	2	0,38	0,01	9,52	0,09	0,02	0,32	0,11	0,43
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	2	0,38	0,02	4,76	0,09	0,07	0,16	0,16	0,32
<i>Lamanonia speciosa</i>	1	0,19	0,03	4,76	0,04	0,12	0,16	0,16	0,32

Espécie	conclusão								
	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Indivíduos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	2	0,38	0,01	4,76	0,09	0,05	0,16	0,14	0,30
<i>Schefflera morototoni</i>	1	0,19	0,02	4,76	0,04	0,09	0,16	0,13	0,29
<i>Symplocos tetrandra</i>	2	0,38	0,01	4,76	0,09	0,03	0,16	0,11	0,27
<i>Ficus enormis</i>	2	0,38	0,00	4,76	0,09	0,02	0,16	0,11	0,27
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	0,19	0,01	4,76	0,04	0,04	0,16	0,08	0,24
<i>Ocotea indecora</i>	1	0,19	0,01	4,76	0,04	0,04	0,16	0,08	0,24
<i>Lafoensia pacari</i>	1	0,19	0,01	4,76	0,04	0,03	0,16	0,07	0,24
<i>Gordonia fruticosa</i>	1	0,19	0,01	4,76	0,04	0,03	0,16	0,07	0,23
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	1	0,19	0,01	4,76	0,04	0,03	0,16	0,07	0,23
<i>Ficus dendrocida</i>	1	0,19	0,01	4,76	0,04	0,03	0,16	0,07	0,23
<i>Myrsine ferruginea</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,06	0,22
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,06	0,22
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,06	0,22
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,05	0,21
<i>Casearia sp.</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,05	0,21
<i>Ormosia arborea</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,05	0,21
<i>Rollinia rugulosa</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,05	0,21
<i>Rudgea jasminoides</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,05	0,21
<i>N.I. (Laranjeira)</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,05	0,21
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	1	0,19	0,00	4,76	0,04	0,01	0,16	0,05	0,21
TOTAL	2300	438,10	24,77	2952,38	100,00	100,00	100,00	200,00	300,00

APÊNDICE 4E: FITOSSOCIOLOGIA DO GRUPO 5 – ASSOCIAÇÃO *Ocotea odorifera*

Total de parcelas: 36

Área da parcela: 2500m² (50 x 50)

Área do grupo: 9 ha

continua

Espécie	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Indivíduos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>Ocotea odorifera</i>	1075	119,44	3,56	100,00	19,81	12,26	3,01	32,07	35,08
<i>Araucaria angustifolia</i>	291	32,33	6,34	100,00	5,36	21,80	3,01	27,16	30,17
<i>Ilex paraguariensis</i>	370	41,11	1,30	100,00	6,82	4,47	3,01	11,29	14,30
<i>Casearia decandra</i>	349	38,78	0,97	100,00	6,43	3,35	3,01	9,78	12,79
<i>Nectandra grandiflora</i>	226	25,11	1,57	94,44	4,17	5,42	2,84	9,58	12,42
<i>Cedrela fissilis</i>	140	15,56	1,51	97,22	2,58	5,19	2,92	7,77	10,69
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	218	24,22	0,99	97,22	4,02	3,42	2,92	7,43	10,36
<i>Myrsine umbellata</i>	267	29,67	0,68	100,00	4,92	2,35	3,01	7,27	10,28
<i>Nectandra megapota mica</i>	169	18,78	1,17	97,22	3,11	4,01	2,92	7,13	10,05
<i>Matayba elaeagnoides</i>	143	15,89	1,36	88,89	2,64	4,69	2,67	7,32	10,00
<i>Coussarea contracta</i>	290	32,22	0,48	97,22	5,34	1,64	2,92	6,99	9,91
<i>Ocotea porosa</i>	98	10,89	1,49	63,89	1,81	5,14	1,92	6,95	8,87
<i>Casearia sylvestris</i>	192	21,33	0,54	83,33	3,54	1,84	2,51	5,38	7,89
<i>Ocotea puberula</i>	93	10,33	0,93	91,67	1,71	3,19	2,76	4,90	7,66
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	84	9,33	0,78	91,67	1,55	2,70	2,76	4,25	7,01
<i>Capsicodendron dinisii</i>	85	9,44	0,64	77,78	1,57	2,21	2,34	3,78	6,12
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	110	12,22	0,36	94,44	2,03	1,24	2,84	3,27	6,11
<i>Myrcia hebeptala</i>	128	14,22	0,21	94,44	2,36	0,73	2,84	3,09	5,93
<i>Ilex theezans</i>	110	12,22	0,30	91,67	2,03	1,02	2,76	3,05	5,81
<i>Prunus brasiliensis</i>	102	11,33	0,26	97,22	1,88	0,89	2,92	2,77	5,69
<i>Myrciaria floribunda</i>	112	12,44	0,21	80,56	2,06	0,73	2,42	2,80	5,22
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	49	5,44	0,40	80,56	0,90	1,36	2,42	2,26	4,69
<i>Sloanea monosperma</i>	40	4,44	0,25	63,89	0,74	0,88	1,92	1,61	3,53
<i>Eugenia involucrata</i>	41	4,56	0,12	77,78	0,76	0,40	2,34	1,15	3,49
<i>Psychotria vellosiana</i>	48	5,33	0,24	58,33	0,88	0,81	1,75	1,70	3,45
<i>Gordonia fruticosa</i>	25	2,78	0,21	52,78	0,46	0,73	1,59	1,19	2,77
<i>Myrcia fallax</i>	39	4,33	0,08	58,33	0,72	0,27	1,75	0,99	2,75
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	33	3,67	0,09	52,78	0,61	0,31	1,59	0,92	2,51
<i>Myrciaria trunciflora</i>	29	3,22	0,12	38,89	0,53	0,41	1,17	0,95	2,12
<i>Machaerium stipitatum</i>	24	2,67	0,11	41,67	0,44	0,37	1,25	0,81	2,06
<i>Drimys brasiliensis</i>	28	3,11	0,06	44,44	0,52	0,20	1,34	0,72	2,05
<i>Mosiera prismatica</i>	27	3,00	0,05	44,44	0,50	0,17	1,34	0,66	2,00
<i>Allophylus edulis</i>	26	2,89	0,04	41,67	0,48	0,15	1,25	0,63	1,89
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	17	1,89	0,14	33,33	0,31	0,50	1,00	0,81	1,81
<i>Vernonanthura petiolaris</i>	18	2,00	0,07	38,89	0,33	0,23	1,17	0,56	1,73
<i>Clethra scabra</i>	16	1,78	0,12	33,33	0,29	0,41	1,00	0,70	1,71
<i>Schefflera morototoni</i>	15	1,67	0,11	33,33	0,28	0,39	1,00	0,66	1,66
<i>Jacaranda micrantha</i>	17	1,89	0,05	36,11	0,31	0,19	1,09	0,50	1,59
<i>Casearia obliqua</i>	31	3,44	0,14	13,89	0,57	0,47	0,42	1,04	1,45
<i>Ilex dumosa</i>	14	1,56	0,04	33,33	0,26	0,15	1,00	0,41	1,41
<i>Lafoesia pacari</i>	13	1,44	0,06	27,78	0,24	0,19	0,84	0,43	1,27
<i>Vernonanthura discolor</i>	13	1,44	0,04	27,78	0,24	0,14	0,84	0,38	1,22
<i>Inga virescens</i>	13	1,44	0,04	25,00	0,24	0,14	0,75	0,38	1,13
<i>Allophylus petiululatus</i>	12	1,33	0,02	27,78	0,22	0,06	0,84	0,28	1,11
<i>Parapiptadenia rigida</i>	6	0,67	0,15	13,89	0,11	0,53	0,42	0,64	1,05
<i>Aeschryon crenata</i>	13	1,44	0,02	19,44	0,24	0,07	0,58	0,31	0,89
<i>Styrax leprosus</i>	7	0,78	0,07	16,67	0,13	0,25	0,50	0,38	0,88
<i>Sapium glandulatum</i>	8	0,89	0,02	22,22	0,15	0,06	0,67	0,20	0,87
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	9	1,00	0,02	19,44	0,17	0,08	0,58	0,25	0,83
<i>Psidium sp.</i>	12	1,33	0,03	13,89	0,22	0,12	0,42	0,34	0,75
<i>Cupania vernalis</i>	6	0,67	0,02	16,67	0,11	0,05	0,50	0,17	0,67
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	6	0,67	0,01	16,67	0,11	0,04	0,50	0,15	0,65
<i>Casearia sp.</i>	8	0,89	0,02	13,89	0,15	0,06	0,42	0,21	0,63
<i>Cabralea canjerana</i>	7	0,78	0,05	11,11	0,13	0,16	0,33	0,29	0,62
<i>Casearia lasiophylla</i>	11	1,22	0,02	11,11	0,20	0,07	0,33	0,27	0,60
<i>Myrsine ferruginea</i>	5	0,56	0,03	13,89	0,09	0,09	0,42	0,18	0,60
<i>Ocotea indecora</i>	9	1,00	0,03	11,11	0,17	0,10	0,33	0,26	0,60
<i>Cassia leptophylla</i>	5	0,56	0,02	13,89	0,09	0,05	0,42	0,14	0,56
<i>Roupala brasiliensis</i>	6	0,67	0,03	11,11	0,11	0,10	0,33	0,21	0,54
<i>Lithraea molleoides</i>	3	0,33	0,06	8,33	0,06	0,21	0,25	0,26	0,51
<i>Chrysophyllum cf marginatum</i>	7	0,78	0,01	11,11	0,13	0,05	0,33	0,18	0,51
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	4	0,44	0,03	11,11	0,07	0,09	0,33	0,16	0,50
<i>Ocotea cf corymbosa</i>	4	0,44	0,02	11,11	0,07	0,08	0,33	0,15	0,48
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	0,44	0,02	11,11	0,07	0,07	0,33	0,14	0,48

Espécie	conclusão								
	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Indivíduos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>Luehea divaricata</i>	4	0,44	0,02	11,11	0,07	0,06	0,33	0,14	0,47
<i>Rudgea jasminoides</i>	5	0,56	0,01	11,11	0,09	0,04	0,33	0,13	0,46
<i>Albizia polycephala</i>	4	0,44	0,01	11,11	0,07	0,03	0,33	0,11	0,44
<i>Persea pyrifolia</i>	3	0,33	0,02	8,33	0,06	0,09	0,25	0,14	0,39
<i>N.I. (Limão bravo)</i>	3	0,33	0,01	8,33	0,06	0,02	0,25	0,08	0,33
<i>Eugenia uniflora</i>	3	0,33	0,01	8,33	0,06	0,02	0,25	0,07	0,32
<i>Vitex megapotamica</i>	2	0,22	0,01	5,56	0,04	0,04	0,17	0,07	0,24
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	2	0,22	0,00	5,56	0,04	0,01	0,17	0,05	0,22
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	2	0,22	0,00	5,56	0,04	0,01	0,17	0,05	0,22
<i>Trichilia clausenii</i>	1	0,11	0,01	2,78	0,02	0,03	0,08	0,05	0,14
<i>Myrcia hatschbachii</i>	2	0,22	0,00	2,78	0,04	0,01	0,08	0,05	0,13
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	1	0,11	0,01	2,78	0,02	0,03	0,08	0,05	0,13
<i>Ilex brevicuspis</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,02	0,08	0,03	0,12
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,01	0,08	0,03	0,12
<i>Gochnatia polymorpha</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,01	0,08	0,03	0,11
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,01	0,08	0,03	0,11
<i>Banara tomentosa</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,01	0,08	0,03	0,11
<i>Eugenia pyriformis</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,01	0,08	0,03	0,11
<i>Ormosia arborea</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,01	0,08	0,03	0,11
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,01	0,08	0,02	0,11
<i>N.I. (Sassafrás 2)</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,01	0,08	0,02	0,11
<i>Eugenia pluriflora</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,00	0,08	0,02	0,11
<i>Picramnia parvifolia</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,00	0,08	0,02	0,11
<i>Quillaja brasiliensis</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,00	0,08	0,02	0,11
<i>N.I. (Laranjeira)</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,00	0,08	0,02	0,11
<i>Maytenus ilicifolia</i>	1	0,11	0,00	2,78	0,02	0,00	0,08	0,02	0,11
TOTAL	5426	602,89	29,07	3325,00	100,00	100,00	100,00	200,00	300,00

APÊNDICE 4F: FITOSSOCIOLOGIA DO GRUPO 6 – ASSOCIAÇÃO *Matayba elaeagnoides*

Total de parcelas: 16

Área da parcela: 2500m² (50 x 50)

Área do grupo: 4 ha

continua

Espécie	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I
	Indivíduos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300
<i>Araucaria angustifolia</i>	152	38,00	6,29	100,00	6,56	20,15	2,97	26,71	29,68
<i>Nectandra grandiflora</i>	212	53,00	2,54	100,00	9,15	8,15	2,97	17,30	20,27
<i>Ilex paraguariensis</i>	253	63,25	1,64	100,00	10,92	5,27	2,97	16,19	19,16
<i>Matayba elaeagnoides</i>	159	39,75	2,89	100,00	6,86	9,27	2,97	16,13	19,11
<i>Ocotea puberula</i>	98	24,50	3,02	100,00	4,23	9,67	2,97	13,90	16,87
<i>Cedrela fissilis</i>	73	18,25	1,83	100,00	3,15	5,88	2,97	9,03	12,00
<i>Casearia decandra</i>	153	38,25	0,72	93,75	6,60	2,29	2,79	8,90	11,69
<i>Nectandra megapotamica</i>	103	25,75	1,26	100,00	4,45	4,04	2,97	8,48	11,46
<i>Capsicodendron dinisii</i>	100	25,00	1,19	100,00	4,32	3,81	2,97	8,13	11,10
<i>Ocotea odorifera</i>	85	21,25	0,65	87,50	3,67	2,08	2,60	5,74	8,35
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	44	11,00	0,73	75,00	1,90	2,35	2,23	4,25	6,48
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	43	10,75	0,48	87,50	1,86	1,53	2,60	3,38	5,99
<i>Allophylus edulis</i>	58	14,50	0,27	81,25	2,50	0,88	2,42	3,38	5,80
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	40	10,00	0,44	87,50	1,73	1,40	2,60	3,12	5,73
<i>Clethra scabra</i>	30	7,50	0,74	62,50	1,29	2,36	1,86	3,66	5,52
<i>Ilex theezans</i>	50	12,50	0,22	81,25	2,16	0,71	2,42	2,87	5,28
<i>Myrsine umbellata</i>	45	11,25	0,24	81,25	1,94	0,77	2,42	2,71	5,13
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	42	10,50	0,34	68,75	1,81	1,09	2,04	2,90	4,95
<i>Ocotea porosa</i>	20	5,00	0,76	50,00	0,86	2,42	1,49	3,29	4,77
<i>Casearia obliqua</i>	41	10,25	0,29	56,25	1,77	0,94	1,67	2,71	4,38
<i>Prunus brasiliensis</i>	37	9,25	0,23	68,75	1,60	0,72	2,04	2,32	4,37
<i>Mosiera prismatica</i>	33	8,25	0,15	75,00	1,42	0,47	2,23	1,89	4,12
<i>Myrcia fallax</i>	31	7,75	0,14	75,00	1,34	0,45	2,23	1,79	4,02
<i>Sloanea monosperma</i>	24	6,00	0,44	50,00	1,04	1,42	1,49	2,45	3,94
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	25	6,25	0,45	43,75	1,08	1,43	1,30	2,51	3,81
<i>Cupania vernalis</i>	19	4,75	0,17	81,25	0,82	0,56	2,42	1,38	3,79
<i>Jacaranda micrantha</i>	18	4,50	0,15	81,25	0,78	0,47	2,42	1,25	3,66
<i>Aeschrion crenata</i>	23	5,75	0,12	62,50	0,99	0,40	1,86	1,39	3,25
<i>Eugenia involucrata</i>	25	6,25	0,10	56,25	1,08	0,32	1,67	1,40	3,07
<i>Parapiptadenia rigida</i>	16	4,00	0,45	31,25	0,69	1,45	0,93	2,14	3,07
<i>Lithraea molleoides</i>	16	4,00	0,29	43,75	0,69	0,93	1,30	1,62	2,92
<i>Casearia sylvestris</i>	30	7,50	0,14	31,25	1,29	0,46	0,93	1,75	2,68
<i>Ocotea cf corymbosa</i>	12	3,00	0,23	43,75	0,52	0,75	1,30	1,27	2,57
<i>Myrciaria floribunda</i>	18	4,50	0,06	50,00	0,78	0,19	1,49	0,97	2,45
<i>Myrcia hebeptala</i>	16	4,00	0,05	50,00	0,69	0,16	1,49	0,85	2,34
<i>Cassia leptophylla</i>	10	2,50	0,12	43,75	0,43	0,39	1,30	0,82	2,12
<i>Psidium sp.</i>	10	2,50	0,07	43,75	0,43	0,23	1,30	0,67	1,97
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	10	2,50	0,13	37,50	0,43	0,40	1,12	0,84	1,95
<i>Coussarea contracta</i>	13	3,25	0,04	37,50	0,56	0,13	1,12	0,69	1,81
<i>Allophylus petiolulatus</i>	9	2,25	0,03	43,75	0,39	0,09	1,30	0,48	1,78
<i>Schefflera morototoni</i>	6	1,50	0,15	31,25	0,26	0,47	0,93	0,73	1,66
<i>Vernonanthura petiolaris</i>	8	2,00	0,08	31,25	0,35	0,24	0,93	0,59	1,52
<i>Psychotria vellosiana</i>	8	2,00	0,07	31,25	0,35	0,22	0,93	0,57	1,50
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	7	1,75	0,07	25,00	0,30	0,21	0,74	0,52	1,26
<i>Sapium glandulatum</i>	5	1,25	0,03	31,25	0,22	0,09	0,93	0,31	1,24
<i>Chrysophyllum cf marginatum</i>	7	1,75	0,03	25,00	0,30	0,10	0,74	0,40	1,15
<i>Casearia lasiophylla</i>	6	1,50	0,03	25,00	0,26	0,09	0,74	0,35	1,09
<i>Inga virescens</i>	5	1,25	0,03	25,00	0,22	0,11	0,74	0,32	1,07
<i>Ilex dumosa</i>	4	1,00	0,03	25,00	0,17	0,10	0,74	0,28	1,02
<i>Persea pyriformis</i>	3	0,75	0,07	18,75	0,13	0,24	0,56	0,37	0,93
<i>Machaerium stipitatum</i>	3	0,75	0,05	18,75	0,13	0,16	0,56	0,29	0,85
<i>Drimys brasiliensis</i>	4	1,00	0,02	18,75	0,17	0,06	0,56	0,24	0,80
<i>Banara tomentosa</i>	4	1,00	0,01	18,75	0,17	0,05	0,56	0,22	0,78
<i>Luehea divaricata</i>	3	0,75	0,02	18,75	0,13	0,07	0,56	0,20	0,76
<i>Sebastiania commersoniana</i>	3	0,75	0,02	18,75	0,13	0,06	0,56	0,19	0,75
<i>Styrax leprosus</i>	3	0,75	0,01	18,75	0,13	0,04	0,56	0,17	0,73
<i>Vernonanthura discolor</i>	3	0,75	0,01	18,75	0,13	0,04	0,56	0,17	0,73
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	3	0,75	0,05	12,50	0,13	0,16	0,37	0,29	0,66
<i>Ilex brevicuspis</i>	3	0,75	0,03	12,50	0,13	0,09	0,37	0,22	0,59
<i>Albizia polycephala</i>	3	0,75	0,01	12,50	0,13	0,04	0,37	0,17	0,54
<i>Gordonia fruticosa</i>	2	0,50	0,02	12,50	0,09	0,06	0,37	0,15	0,52
<i>Roupala brasiliensis</i>	2	0,50	0,01	12,50	0,09	0,03	0,37	0,11	0,48
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	2	0,50	0,01	12,50	0,09	0,02	0,37	0,11	0,48
<i>Quillaja brasiliensis</i>	2	0,50	0,04	6,25	0,09	0,13	0,19	0,22	0,41

Espécie									conclusão	
	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	V C	V I	
	Indivíduos	Ind / ha	m ² / ha	%	%	%	%	% 0-200	% 0-300	
<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,25	0,05	6,25	0,04	0,16	0,19	0,21	0,39	
<i>Lafoensia pacari</i>	2	0,50	0,01	6,25	0,09	0,04	0,19	0,13	0,31	
<i>Eugenia pluriflora</i>	2	0,50	0,01	6,25	0,09	0,04	0,19	0,12	0,31	
<i>Cinnamomum vesiculosum</i>	1	0,25	0,02	6,25	0,04	0,08	0,19	0,12	0,30	
<i>Solanum sanctae-catharinae</i>	2	0,50	0,01	6,25	0,09	0,03	0,19	0,12	0,30	
<i>Piptocarpha tomentosa</i>	1	0,25	0,02	6,25	0,04	0,06	0,19	0,10	0,29	
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	1	0,25	0,01	6,25	0,04	0,04	0,19	0,08	0,27	
<i>Eugenia pyriformis</i>	1	0,25	0,01	6,25	0,04	0,03	0,19	0,08	0,26	
<i>Ocotea indecora</i>	1	0,25	0,01	6,25	0,04	0,03	0,19	0,07	0,25	
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	1	0,25	0,01	6,25	0,04	0,02	0,19	0,06	0,25	
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	1	0,25	0,00	6,25	0,04	0,02	0,19	0,06	0,24	
<i>Myrciaria trunciflora</i>	1	0,25	0,00	6,25	0,04	0,01	0,19	0,06	0,24	
<i>Eugenia uniflora</i>	1	0,25	0,00	6,25	0,04	0,01	0,19	0,06	0,24	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	1	0,25	0,00	6,25	0,04	0,01	0,19	0,05	0,24	
<i>Citronella paniculata</i>	1	0,25	0,00	6,25	0,04	0,01	0,19	0,05	0,24	
<i>Picramnia parvifolia</i>	1	0,25	0,00	6,25	0,04	0,01	0,19	0,05	0,24	
<i>N.I. (Laranjeira)</i>	1	0,25	0,00	6,25	0,04	0,01	0,19	0,05	0,24	
<i>Casearia sp.</i>	1	0,25	0,00	6,25	0,04	0,01	0,19	0,05	0,24	
<i>Myrsine coriacea</i>	1	0,25	0,00	6,25	0,04	0,01	0,19	0,05	0,24	
TOTAL	2317	579,25	31,21	3362,50	100,00	100,00	100,00	200,00	300,00	