

SOLON JONAS LONGHI

**AGRUPAMENTO E ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DE
COMUNIDADES FLORESTAIS NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO PASSO FUNDO-RS.**

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

Orientador: Prof. Dr. Franklin Galvão

CURITIBA
1997

SOLON JONAS LONGHI

**AGRUPAMENTO E ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DE
COMUNIDADES FLORESTAIS NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO PASSO FUNDO-RS.**

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

Orientador: Prof. Dr. Franklin Galvão

Co-orientadores: Prof. Dr. Anselmo Chaves Neto

Prof^a. Dra. Yoshiko Saito Kuniyoshi

CURITIBA
1997



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA FLORESTAL

P A R E C E R

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, reuniram-se para realizar a arguição da Tese de **DOUTORADO**, apresentada pelo candidato **SOLON JONAS LONGHI**, sob o título "**AGRUPAMENTO E ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DE COMUNIDADES FLORESTAIS NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PASSO FUNDO -RS.**", para obtenção do grau de **Doutor** em Ciências Florestais, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido o Candidato são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Tese, com média final: (9,4), correspondente ao conceito (A).

Curitiba, 04 de julho de 1997

Prof. Dr. William Antônio Rodrigues
Primeiro Examinador
Botânica-UFPR

Prof. Dr. Anselmo Chaves Neto
Segundo Examinador
PUC

Prof. Dr. Carlos Roberto Banquetta
Terceiro Examinador
UFPR

Prof. Dr.ª Yoshiko Saito Kuniyoshi
Quarta Examinadora
UFPR

Prof. Dr. Franklin Galvão
Orientador e Presidente da Banca
UFPR



*Aos meus pais Olindo e Rita in memoriam,
à minha esposa Cristina e meus filhos Melanie, Andréa e Junior*
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Franklin Galvão, pela confiança no meu trabalho, pela amizade, disponibilidade, dedicação, incondicional apoio, segurança e cuidado com que conduziu a orientação desta tese.

Aos co-orientadores, Prof. Anselmo Chaves Neto e Prof^a. Yoshiko Saito Kuniyoshi, pela amizade, compreensão e irrestrito apoio.

Ao Professor de Dendrologia da UFPR, Carlos Vellozo Roderjan, pela longa amizade, apoio e incentivo, durante minha permanência em Curitiba.

À Universidade Federal de Santa Maria, pela oportunidade concedida para a realização deste Curso e ao Pró-Reitor Adjunto de Pós-Graduação e Pesquisa Prof. Paulo Renato Schneider, colega e amigo, pelo apoio e assistência.

Aos colegas do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria que assumiram minhas funções, durante minha permanência na Universidade Federal do Paraná.

Aos colegas de trabalho, Professores Paulo Renato Schneider, Doádi Antônio Brena, Mauro Valdir Schumacher e Clóvis Roberto Haselein, pela ajuda na computação dos dados.

Ao amigo Jefferson Douglas Coder, pelos desenhos dos perfis deste trabalho.

Ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, por possibilitar a realização deste Curso e do presente trabalho.

Aos demais Professores do Curso, pela amizade, compreensão e pela valiosa contribuição que nos emprestaram durante esse período.

Aos funcionários do Curso, pelo apoio, compreensão e tolerância.

A todos os colegas, pelas profícuas discussões e pelo privilégio da convivência fraternal e amigável, que fez com que a minha permanência em Curitiba se tornasse muito mais agradável.

Em particular, à minha esposa Cristina e minhas filhas Melanie e Andréa, que suportaram minha ausência por longo período.

BIOGRAFIA

SOLON JONAS LONGHI, filho de Olindo Longhi e Rita Leonora Dalla Lana Longhi, nasceu em São Luiz Gonzaga, RS, em 26 de janeiro de 1950.

Cursou o Primário na Escola Municipal Santa Rita de Cássia, em Limoeiro, São Luiz Gonzaga, RS; o Ginásial na Escola Técnica Rural Emílio Zuñeda, São Luiz Gonzaga, RS e Ginásio Agrícola Senador Pinheiro Machado, Porto Alegre, RS; e o Curso Secundário, no Colégio Agrícola de Alegrete, Alegrete, RS.

Em 1971, iniciou o Curso de Engenharia Florestal, na Universidade Federal de Santa Maria, graduando-se em 1974.

Em 1975, ingressou na Universidade Federal de Santa Maria, como professor de Dendrologia no Curso de Engenharia Florestal, onde, atualmente, ocupa o cargo de Professor Titular.

Em 1978 e 1979, realizou Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná, onde obteve o título de Mestre em Ciências Florestais.

E em 1993, iniciou o Doutorado, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná, o qual é concluído com a defesa desta Tese.

Atualmente é professor de Dendrologia, no Curso de Graduação em Engenharia Florestal e professor de Fitossociologia Florestal, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, na Universidade Federal de Santa Maria.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ABREVIATURAS	xii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.1.1 Objetivo geral	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO	4
2.1.1 Geologia	4
2.1.2 Relevo	5
2.1.3 Solo	5
2.1.4 Clima	9
2.1.5 Hidrologia	11
2.1.6 Vegetação primária	12
2.2 AMOSTRAGEM	17
2.2.1 Conceitos	17
2.2.2 Localização das unidades amostrais	18
2.2.3 Forma das unidades amostrais	19
2.2.4 Tamanho das unidades amostrais	20
2.2.5 Número de unidades amostrais	21
2.3 PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	22
2.3.1 Densidade	23
2.3.2 Frequência	23
2.3.3 Dominância	24
2.3.4 Valor de Importância	24

2.3.5 Valor de Cobertura	25
2.4 DIVERSIDADE	26
2.4.1 Considerações gerais	26
2.4.2 Índices de diversidade	27
2.5 SIMILARIDADE	30
2.5.1 Funções de semelhança	30
2.5.2 Índices de similaridade	33
2.6 CLASSIFICAÇÃO E ORDENAÇÃO	39
2.6.1 Técnicas de Classificação	41
2.6.1.1 Análise Discriminante	43
2.6.1.2 Análise de Agrupamento (Cluster)	47
2.6.2 Técnicas de Ordenação	57
2.6.2.1 Componentes Principais	58
2.6.2.2 Análise Fatorial	62
2.7 ANÁLISE DA VARIÂNCIA MULTIVARIADA - MANOVA	69
3 MATERIAL E MÉTODOS	73
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	73
3.2 PROCESSO DE AMOSTRAGEM	76
3.3 DADOS COLETADOS	77
3.4 PARÂMETROS ANALISADOS	80
3.4.1 Suficiência da amostragem	80
3.4.2 Procedimento Metodológico	80
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	88
4.1 SUFICIÊNCIA DA AMOSTRAGEM	88
4.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA	89
4.3 AGRUPAMENTO FLORÍSTICO	93
4.3.1 Análise de Cluster	94
4.3.2 Análise Discriminante	94
4.3.3 Teste de significância	108
4.3.4 Distribuição espacial dos grupos	110

4.3.5 Caracterização geral dos grupos	112
4.3.6 Análise comparativa entre os grupos obtidos	144
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	150
5.1 CONCLUSÕES	150
5.1.1 Método de amostragem	150
5.1.2 Composição florística	150
5.1.3 Técnica utilizada	151
5.1.4 Grupos obtidos	153
5.1.5 Importância do estudo	154
5.2 RECOMENDAÇÕES	154
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155
ANEXOS	167

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Mapa do Estado do Rio Grande do Sul, com a localização da bacia hidrográfica do Rio Passo Fundo	74
2	Mapa de sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, com a localização das áreas de vegetação e das unidades amostrais	78
3	Fluxograma do procedimento de análise dos agrupamentos	81
4	Suficiência amostral - curva do número de espécies em relação à área de amostragem	88
5	Dendrograma obtido pelo Método de Ligação Ward (Método da Mínima Variância)	95
6	Mapa territorial dos grupos florísticos determinados, com a localização de seus respectivos centróides	104
7	Mapa territorial dos grupos florísticos determinados após a reclassificação das parcelas, com a localização de seus respectivos centróides	108
8	Distribuição espacial dos seis grupos florísticos obtidos na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo, RS	111
9	Perfil esquemático de um trecho da Associação Araucária	115
10	Perfil esquemático de um trecho do Timbozal	120
11	Perfil esquemático de um trecho da Associação Branquilha/Camboim	125
12	Perfil esquemático de um trecho da Associação Canela-preta	131
13	Perfil esquemático de um trecho da Associação Camboatá-branco ...	136
14	Perfil esquemático de um trecho da Associação Camboatá-vermelho .	141
15	Valor de Importância das espécies mais características, nos respectivos grupos florísticos	148

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Tabela de contingência entre duas amostras 1 e 2	32
2	Teste estatístico da MANOVA	71
3	Distribuição do Lambda de Wilks. $\Lambda^* = W / B + W $	72
4	Dados climáticos para a região de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul	75
5	Área total, florestal e distribuição das unidades amostrais nas diferentes microbacias hidrográficas	79
6	Famílias, nomes científicos e populares das espécies encontradas na área estudada	90
7	Distribuição de gêneros, espécies e número de indivíduos por famílias botânicas	92
8	Estatística do teste de seleção de espécies (variáveis) discriminantes para a matriz de dados brutos, obtidos com 5 e 163 GL	97
9	Estatística do teste de seleção de variáveis discriminantes, em ordem de entrada, após 9 <i>Steps</i>	99
10	Funções discriminantes lineares de Fisher obtidas para as variáveis selecionadas	100
11	Estatística do teste de seleção das funções discriminantes, para a matriz de dados brutos	100
12	Coeficientes padronizados das funções discriminantes canônicas, para a matriz de dados brutos	102
13	Centróides das funções discriminantes canônicas avaliados para os seis grupos florísticos	103
14	Número de casos e percentagens de classificações das parcelas nos seis grupos florísticos	105
15	Parcelas mal classificadas, com suas respectivas classificações errôneas, corretas e devidas probabilidades	106

16	Estatística do teste de seleção de variáveis discriminantes, obtidas após a reclassificação das parcelas	106
17	Coeficientes padronizados das funções discriminantes canônicas, obtidos após a reclassificação das parcelas	107
18	Centróides das funções discriminantes canônicas avaliados após a reclassificação, para os seis grupos florísticos encontrados	107
19	Teste estatístico da MANOVA, entre os seis grupos florísticos	109
20	Denominação, área de abrangência e espécies dominantes dos grupos obtidos	110
21	Grupo 1 (Associação Araucária) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha)	113
22	Grupo 1 (Associação Araucária) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha)	118
23	Grupo 2 (Timbozal) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha)	119
24	Grupo 2 (Timbozal) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha)	122
25	Grupo 3 (Associação Branquilha/Camboim) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha)	124
26	Grupo 3 (Associação Branquilha/Camboim) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha)	127
27	Grupo 4 (Associação Canela-preta) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha)	129
28	Grupo 4 (Associação Canela-preta) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha)	133
29	Grupo 5 (Associação Camboatá-branco) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha)	135
30	Grupo 5 (Associação Camboatá-branco) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha)	138

31	Grupo 6 (Associação Camboatá-vermelho) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha)	140
32	Grupo 6 (Associação Camboatá-vermelho) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha)	143
33	Parâmetros fitossociológicos gerais dos grupos florísticos obtidos	145
34	Distribuição de gêneros (G), espécies (Sp) e indivíduos (N) por família botânica nos diferentes grupos florísticos	146

LISTA DE ABREVIATURAS

Bo	Matriz Soma dos Produtos Cruzados entre grupos populacionais
CD	Coefficiente de Dissimilaridade
Cov	Covariância
d	Distância Euclidiana
D	Índice de Diversidade de Simpson
D ²	Distância Quadrática de Mahalanobis
DA	Densidade Absoluta
DR	Densidade Relativa
DoA	Dominância Absoluta
DoR	Dominância Relativa
D _{MG}	Índice de Diversidade de Margalef
D _{MN}	Índice de Diversidade de Menhinick
FA	Frequência Absoluta
FR	Frequência Relativa
g	Área basal da espécie / ha
G	Área basal total / ha
GL	Grau de Liberdade
H'	Índice de Diversidade de Shannon
I	Matriz Identidade
m	Ponto médio entre duas populações
\hat{m}	Ponto médio amostral
n	Número de indivíduos da espécie / ha
n _i	Número de indivíduos da espécie <i>i</i>
N	Número total de indivíduos amostrados / ha
Ps	Percentagem de Similaridade de Czekanowski
S	Matriz de Covariância Amostral

S_p	Matriz de Covariância Amostral Conjunta
S_J	Índice de Similaridade de Jaccard
S_S	Índice de Similaridade de Sørensen
Var	Variância
VC	Valor de Cobertura
VI	Valor de Importância
X^2	Qui-Quadrado
\underline{X}	Vetor médio amostral
$\underline{\mu}$	Vetor médio
W	Matriz Soma dos Produtos Cruzados entre grupos populacionais
λ	Autovalor
\underline{e}	Autovetor
ρ	Matriz de Correlação
F	Fator Comum
ε	Fator Específico
Λ^*	Lambda de Wilks

RESUMO

Este trabalho foi realizado na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, com área de 220.869 ha, em região de Floresta Ombrófila Mista. Teve como objetivo principal, estratificar a vegetação arbórea encontrada na área, em grupos fitossociológicos, utilizando técnicas estatísticas multivariadas. Além disso, o trabalho visou mapear e caracterizar os grupos encontrados, bem como testar metodologia de análise de agrupamento em estudos de vegetação. Utilizou-se o método de amostragem de parcelas múltiplas (10 x 100 m), distribuídas de forma aleatória nas 16 microbacias hidrográficas, constituintes da área de estudo. No total, instalaram-se 169 parcelas, número suficiente, definido pela curva espécie/área. Foi obtido, pela Análise de *Cluster* e Análise Discriminante, utilizando o valor de cobertura das espécies como variáveis, seis grupos florísticos. *Ateleia glazioveana* Baillon, *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Nectandra megapotamica* (Sprenger) Mez, *Cupania vernalis* Cambess., *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Smith & R. J. Downs, *Myrciaria tenella* (DC) Berg e *Myrcia* sp. foram as espécies com maior poder de discriminação dos grupos. A diferença entre os grupos obtidos foi comprovada pela Análise da Variância Multivariada. O Grupo 1, denominado de Associação Araucária, é a formação típica de pinheiro-brasileiro do planalto do Rio Grande do Sul e caracteriza-se pela predominância de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze, *Nectandra megapotamica* (Sprenger) Mez, *Cupania vernalis* Cambess., *Luehea divaricata* Mart. et Zucc., *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) Berg, *Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees, *Patagonula americana* L. e *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. O Grupo 2, denominado de Timbozal, caracteriza-se pela predominância de *Ateleia glazioveana* Baillon (timbó). É vegetação secundária em fase inicial de sucessão, bastante agressiva, típica da região do Planalto e Alto Uruguai do Estado. O Grupo 3, denominado de Associação Branquilha/Camboim, ocorre em ambientes aluviais e caracteriza-se pela predominância de *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Smith & R. J. Downs (branquilha) e *Myrciaria tenella* Berg (camboim). Os Grupos 4, 5 e 6 constituem vegetação secundária em estágio intermediário de sucessão vegetal. O Grupo 4, denominado de Associação Canela-preta, é uma vegetação densa e bastante desenvolvida, formada, principalmente, pela ocorrência de *Nectandra megapotamica* Mez (canela-preta). O Grupo 5, denominado de Associação Camboatá-branco, é vegetação típica de solos úmidos e compactos, caracterizada pela predominância de *Matayba elaeagnoides* Radlk. (camboatá-branco). O Grupo 6, denominado de Associação Camboatá-vermelho, é vegetação bastante expressiva em solos rochosos e caracteriza-se pela predominância de *Cupania vernalis* Camb. (camboatá-vermelho). As técnicas de agrupamentos baseadas em matriz de similaridade quantitativa, mostraram-se bastante adequadas na estratificação de comunidades florestais, facilitando a análise das mesmas.

PALAVRAS-CHAVE: Fitossociologia, Espécies Florestais, Floresta Ombrófila Mista, Análise Estatística Multivariada, Grupamento Florístico.

ABSTRACT

This work was conducted in the hydrographical basin of Passo Fundo river, in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, in an area of approximately 220.869 hectares, in a region of Mixed Ombrophylous Forest. The main objective was to stratify the arboreal vegetation found in the area, into phytossociological groups, using multivariate statistical technique. Moreover, the study foresight to map and to characterize, through phytossociological analysis, the groups found, as well as to test a methodology of phytosociological grouping. The method of the sampling of multiply plots (10 x 100 m) randomly distributed over the 16 hidrographical microbasins making up the study area was adopted. A total of 269 sampling units were installed; this number was defined as adequate by the species/area curve. Six floristic groups using the Canopy Value of the species as parameters were established through the *Cluster* and *Discriminant Analysis*. *Ateleia glazioveana* Baillon, *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Nectandra megapotamica* (Sprenger) Mez., *Cupania vernalis* Cambess., *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Smith & R. J. Downs, *Myrciaria tenella* (DC) Berg e *Myrcia* sp. were the species with major power of groups discrimination. The difference among the groups determined were confirmed statistically through MANOVA. Group 1, named "Araucaria Association", is the typical parana-pine formation of the Rio Grande do Sul highlands and is characterized by the dominance of *Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze., *Nectandra megapotamica* (Sprenger) Mez., *Cupania vernalis* Cambess., *Luehea divaricata* Mart. et Zucc., *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) Berg, *Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees, *Patagonula americana* L. and *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan. Group 2, named "Timbozal", is characterized by the occurrence of *Ateleia glazioveana* Baillon. It is a secondary vegetation in initial succession phasis, very aggressive, typical of the high regions and high lands of Uruguai regions of the State. Group 3, named "Branquilha/Camboim Association" happens in alluvial environments and is characterized by the occurrence of *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Smith & R. J. Downs and *Myrciaria tenella* (DC) Berg. Groups 4 to 6 consist of secondary vegetation in intermediate state of succession. The group 4, named "Canela-preta Association" is a vegetation dense and well developed, made mainly of *Nectandra megapotamica* (Sprenger) Mez. The group 5, named "Camboatá-branco Association", is a typical vegetation of compact and wet soils, characterized by the occurrence of *Matayba elaeagnoides* Radlk.. Group 6, named "Camboatá-vermelho Association", is a very expressive vegetation in rocky soils and is characterized by the predominance of *Cupania vernalis* Cambess. The techniques of grouping based in matrix of quantitative similarity, were shown to be very adequated in the stratification of forest communities, making easier their study.

KEY-WORDS: Phytossociology, Forest Species, Mixed Ombrophylous Forest, Multivariate Statistical Analysis, Floristic Grouping.

1 INTRODUÇÃO

A ação antrópica nos diferentes ecossistemas, pelo desmatamento e uso intensivo dos solos, é um dos componentes dos processos erosivos e, com isso, do assoreamento de rios, barragens e lagos. Causa problemas de abastecimento e de armazenamento de água e, em consequência, redução do potencial de eletricidade, além de intensificar o efeito de inundações.

Assim, tem merecido destaque no campo da Conservação de Recursos Naturais, o Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. Busca-se, nele, a aplicação de técnicas, visando um perfeito funcionamento da bacia, onde a utilização dos recursos naturais, como água, solo e vegetação sejam feitos de forma harmoniosa e sem prejuízos ao ecossistema.

No Rio Grande do Sul, segundo ROCHA (1991), a devastação florestal (dos 45 % de cobertura florestal existentes em 1940, hoje, estima-se que resta apenas cerca de 4 %) e o uso indiscriminado do solo, causaram uma deterioração de aproximadamente 60 % das sub-bacias e microbacias hidrográficas. Essas deteriorações ilustram a situação crítica das 280 sub-bacias hidrográficas do Estado, que levam para a Bacia do Prata e Laguna dos Patos, aproximadamente 300 milhões de toneladas de terras férteis por ano.

Há, portanto, necessidade de buscar técnicas que permitam o uso adequado dos recursos naturais, sem causar problemas ao ecossistema, bem como buscar soluções para recuperação dessas unidades degradadas.

Equacionado às condições locais, o controle da erosão e, conseqüentemente, do assoreamento dos rios e barragens pode, em parte, ser obtido pela adoção de técnicas de manejo e conservação do solo, manutenção e recomposição da vegetação ao longo de toda a bacia de captação.

Para a recomposição da vegetação, há necessidade de estudos, visando conhecer os seus diferentes aspectos, principalmente, florísticos e fitossociológicos,

bem como os relacionados à sua dinâmica e adaptabilidade.

Desta forma, o estudo da vegetação é importante não só para a Taxonomia Vegetal e Fitogeografia, mas também no âmbito de pesquisa aplicada e de gestão, principalmente, como subsídios à silvicultura, manejo de bacias hidrográficas, manejo de fauna, preservação de táxons, conservação do ambiente e interpretação do potencial da terra para uso agropecuário.

O conhecimento das funções das comunidades ou dos grupos ecológicos existentes, como produção primária e secundária, relações autoecológicas, bem como as trocas na estrutura, na composição e no padrão espacial são importantes para o manejo das florestas e tratamentos silviculturais.

A vegetação, por ser o componente do ecossistema mais facilmente reconhecível, é usada com frequência para delimitar unidades ecológicas homogêneas. A esse respeito, os estudos da vegetação concentram-se na classificação dos tipos fitossociológicos e sua cartografia. Para tanto, utiliza-se a vegetação para identificar e definir os limites dos sistemas ecológicos ou de zonas uniformes de uma região. Serve assim, como marco 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 de características similares.

Com relação à ciência, como atividade acadêmica, há um amplo campo para pesquisas e discussão. Há, atualmente, a necessidade de explicar o comportamento da vegetação, como um sistema dinâmico e, para isso, estimulou-se a discussão a respeito do estabelecimento de modelos de comportamento. Na busca de um modelo, há necessidade do emprego de métodos quantitativos, que permitam a comparação dos resultados. Assim, atualmente, as pesquisas direcionaram-se na aplicação de técnicas estatísticas multivariadas aos estudos da vegetação, visando obter técnicas e modelos matemáticos de análise e interpretação.

Para tanto, procurou-se classificar a vegetação da sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo em grupos fitossociológicos, por meio de técnicas estatísticas multivariadas, bem como analisar e caracterizar os grupos resultantes.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Estratificar, através de variáveis fitossociológicas, a vegetação da sub-bacia hidrográfica do Rio Passo Fundo, no Rio Grande do Sul, em grupos similares, visando proporcionar subsídios em programas de recuperação e utilização racional da mesma.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Obter, mediante técnicas estatísticas multivariadas, grupos fitossociológicos similares;
- b) Representar os agrupamentos através de Dendrograma;
- c) Selecionar o melhor critério e algoritmo de agrupamento, aplicável a matrizes com o Valor de Cobertura das espécies;
- d) Selecionar espécies com poder real de discriminação (separação) entre os agrupamentos;
- e) Obter funções discriminantes que permitam classificar e reclassificar unidades amostrais, nos grupos para os quais têm maior probabilidade de pertencerem;
- f) Testar estatisticamente pela MANOVA (Análise da Variância Multivariada), a significância da diferença entre os grupos obtidos;
- g) Analisar e caracterizar os grupos resultantes, quanto aos seus aspectos fitossociológicos;
- h) Identificar e mapear as unidades vegetacionais homogêneas, base para divisão regional em unidades administrativas de manejo;
- i) Testar e obter métodos de análise estatística multivariada para aplicação em trabalhos fitossociológicos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

2.1.1 Geologia

A região pertence à Seqüência Básica da Formação Serra Geral, do Domínio Geológico da Bacia do Paraná que se originou de Derrames Vulcânicos do período Juracretáceo. Compreende derrames de basalto, andesito e basalto com vidro, além de brechas vulcânicas e sedimentares, diques e soleiras de diabásio e corpos de arenitos interderrames. Essa seqüência originou-se, fundamentalmente, de um magma básico de filiação toleítica, gerada no Manto Superior. Os arenitos interderrames, sob a forma de camadas descontínuas de arenitos eólicos, mais raramente fluviais, representam a persistência, à época Serra Geral, de condições desérticas (KAUL, 1990).

CORDANI & VANDROS, citados por CARRARO *et al.* (1974), observam que os principais constituintes dos basaltos são plagioclásio (labradorita) e piroxenos (anonita e nioeonita), cujos acessórios mais comuns são titanomagnetita e apatita. Quartzo, feldspato potássico, cloritas e serpentinas são constituintes normais da matriz, assim como vidro de composição variada. A composição química das rochas basálticas não é diferenciada e seu conteúdo de elementos traços, identifica-se como lavas toleíticas.

De acordo com CARRARO *et al.* (1974), a região enquadra-se ao Grupo São Bento. Nesse grupo geológico, o principal vulcanismo ocorreu na parte média do Cretáceo Inferior, há aproximadamente 120 a 130 milhões de anos, embora as principais manifestações tenham ocorrido no Jurássico Superior ou mesmo um pouco antes.

2.1.2 Relevô

A região pertence à unidade de relevo Planalto das Araucárias, do domínio morfo-estrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares e subdomínio Bacia e Depósitos Sedimentares do Paraná. As características geomorfológicas encontradas neste vasto planalto são heterogêneas, em função das diferenciações litológicas. As diferenciações dizem respeito, principalmente, à Formação Serra Geral, que constitui o substrato litológico fundamental. A Formação Serra Geral é constituída por uma seqüência espessa de rochas vulcânicas predominantemente básicas, mas que contém, também, termos ácidos, mais abundantes na porção superior dos derrames (HERRMANN & ROSA, 1990).

Essa diferenciação, entre Efusivas Básicas e Ácidas, corresponde, geralmente, às variações nos tipos de modelados existentes, que vão desde áreas planas mais ou menos conservadas, até setores, onde a dissecação comandada pelos principais cursos de drenagem, propiciou a formação do relevo intensamente fragmentado.

Para BRASIL (1973), na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, predomina relevo ondulado, formado por elevações curtas com pendentes em dezenas de metros e declives que variam de 5 a 15 %. Podem ocorrer relevos mais suaves ou mais acentuados. A altitude da região varia de 200 a 800 metros. Observa-se uma acentuada inclinação de leste para oeste.

Nas áreas mais elevadas, que correspondem aos topos regionais, o relevo é pouco dissecado, com pequenos desníveis e drenagem pouco aprofundada. O relevo, pouco dissecado ou plano dessas áreas de cimeira, associado, em alguns setores, a Latossolos, permitiu a instalação de uma agricultura mecanizada, que tem acelerado os processos erosivos, ligados ao escoamento superficial, o que é evidenciado pela formação de sulcos e ravinas, nas encostas cultivadas (HERRMANN & ROSA, 1990).

2.1.3 Solo

Na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, encontram-se três grupos

dominantes de solo: Latossolo Bruno intermediário para Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho-Escuro e Latossolo Roxo. Além destes, podem ser encontrados com menores extensões, a Terra Bruna intermediária para Terra Roxa Estruturada, Cambissolo, Latossolo Bruno e Latossolo Vermelho-Escuro Húmico (MOSER, 1990).

Para CORTAZZI *et al.* (1985) predominam, nesta região, solos do tipo Latossolo Roxo, Laterítico Bruno Avermelhado e Latossolo Vermelho-Escuro.

Na região, com base no Levantamento de Reconhecimento dos Solos, do Estado do Rio Grande do Sul, podem ser encontrados três unidades de mapeamento de solo: Erechim, Passo Fundo e Estação (BRASIL, 1973).

Unidade de Mapeamento Erechim

Classificado como Latossolo Roxo Distrófico Álico, de textura argilosa, relevo ondulado e substrato basalto. São solos profundos, bem drenados, com horizonte B latossólico, de coloração vermelho-escuro e desenvolvido de rochas básicas. A textura é argilosa pesada (mais de 60 % de argila) em todo o perfil, friáveis e com estrutura maciça, pouco coerente.

A seqüência de horizontes é A, B e C, com transição difusa entre eles, apresentando as seguintes características morfológicas: horizonte A espesso (mais de 50 cm), com subdivisão em A₁ e A₃, de coloração bruno-avermelhado-escuro no matiz 2,5YR, textura argilosa pesada, com estrutura pequena e média granular, ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; horizonte B espesso (mais de 200 cm), com subdivisão em B₁, B₂₁, B₂₂ e B₃, de coloração vermelho-escuro no matiz 2,5YR, textura argila pesada, com estrutura fraca e moderada em blocos subangulares, apresentando, na maioria das vezes, o aspecto de maciça, pouco coerente, consistência dura, quando seco, sendo friável, quando úmido e ligeiramente plástico e pegajoso quando molhado; horizonte C, nem sempre observável, por se encontrar a 3 metros de profundidade, constituído de basalto intemperizado, normalmente de coloração ocre.

Apresenta as seguintes características químicas relevantes: capacidade de permuta de cátions alta, nos horizontes superficiais, decrescendo com a profundidade, de 15 para 7 mE/100g de solo; valor V (saturação de bases), muito

baixo e menor que 10 % em todo o perfil; valor S (bases permutáveis), muito baixo, sendo inferior a 1 mE/100g de solo; o cálcio é dominante, concorrendo com mais de 60 % e, os teores de potássio são baixos; teores médios de matéria orgânica, entre 3 a 4 %; muito pobres em fósforo disponível, possuindo cerca de 1 ppm; teores de alumínio trocável são muito elevados, sempre maiores que 4 mE/100g de solo no horizonte A; são fortemente ácidos, cujo pH da superfície é menor que 4,9, aumentando gradativamente com a profundidade, até o máximo de 5,5; a relação $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki) é em torno de 2,1.

Nestes solos, podem ocorrer pequenas variações de textura no horizonte A, variação do conteúdo de matéria orgânica, refletindo a coloração mais escura no horizonte superficial e, perfis mais rasos (100 cm de espessura).

Unidade de Mapeamento Passo Fundo:

Classificado como Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico, de textura argilosa, relevo ondulado e substrato basalto. São solos profundos (mais de 250 cm), bem drenados, porosos, de coloração avermelhada e muito friáveis. Normalmente há o desenvolvimento de um horizonte B latossólico, podendo ocorrer uma ligeira podzolização. A textura é argilosa (mais de 40 % de argila em todo o perfil), porém a fração de areia é maior que 30 % no horizonte superficial. A presença de grãos de quartzo lavado, ao longo do perfil, o diferenciam do tipo Erechim.

Os horizontes são pouco diferenciados e apresentam as seguintes características morfológicas: horizonte A espesso (mais de 60 cm), de coloração bruna avermelhada escura no matiz 2,5YR, textura argila arenosa ou mais pesada e estrutura fraca, pequeno granular, macio, friável, ligeiramente plástico e pegajoso e é dividido em A₁ e A₃; horizonte B, muito espesso (mais de 200 cm), de coloração vermelha escura no matiz 2,5YR, textura argila pesada (mais de 60 % de argila) e estrutura maciça porosa pouco coerente, consistência macia, quando seco, friável, quando úmido, ligeiramente plástica e pegajosa quando molhada, podendo ser dividido em B₁, B₂ e B₃; horizonte C muito profundo e formado por basalto intemperizado.

Apresenta as seguintes características químicas: capacidade de permuta de

cátions (valor T), alto a médio em todo o perfil, diminuindo com a profundidade, passando de 11 para 6 mE/100g de solo; valor V (saturação de bases), baixo, sendo menor que 19 % no horizonte A e ao redor de 8 % no horizonte B; valor S (bases permutáveis), baixo, em todo o perfil, sendo menor que 2 mE/100g de solo e diminui com a profundidade; cálcio varia de 1,1 a 0,5 mE/100g de solo, o magnésio é a metade do valor de cálcio e o potássio apresenta valores menores que 0,08 mE/100g de solo, desde a superfície; conteúdo médio a baixo de matéria orgânica, em torno de 2,5 % no horizonte A; são muito pobres em fósforo disponível, cujos valores são sempre inferiores a 4 ppm; teor alto de alumínio trocável, sempre maior que 2 mE/100g de solo, aumentando ligeiramente com a profundidade; são fortemente ácidos, cujo pH varia de 5,0 no horizonte A para 5,4 no B; a relação $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (Ki) varia de 1,9 a 2,1.

Nestes solos, a textura do horizonte A pode variar, porém não é mais leve que argila arenosa ou franco argiloso. Poderá ocorrer solos hidromórficos em 5 % da área.

Unidade de Mapeamento Estação:

Classificado em Laterítico Bruno-avermelhado Distrófico Álico, com relevo ondulado e substrato basalto. São solos profundos (mais de 200 cm), bem drenados, possuindo um horizonte B textural não hidromórfico, de coloração vermelho-escuro, argiloso e desenvolvido de rochas eruptivas básicas.

Os perfis apresentam horizontes A, B e C bem diferenciados, com as seguintes características morfológicas: horizonte A proeminente, dividido em A_1 e A_3 , espesso (25 a 40 cm), de coloração bruno avermelhada escura no matiz 5YR e 2,5YR, textura argilosa (com menos de 60 % de argila) e estrutura fraca a moderada, sendo granular no A_1 e em blocos subangulares no A_3 , poroso, duro, quando seco, friável, quando úmido, plástico e pegajoso, quando molhado, de transição gradual ou clara entre o A e o B; horizonte B espesso (mais de 150 cm), de coloração vermelho-escuro no matiz 2,5YR e 1,5YR, textura argila pesada (mais de 70 % de argila) e estrutura moderada a fortemente desenvolvida em blocos subangulares, com cerosidade moderada entre os agregados, podendo ser dividido em B_{21} , B_{22} e B_3 ; horizonte C

muito profundo (mais de 200 cm) e formado por basalto intemperizado.

Apresenta as seguintes características químicas: capacidade de permuta de cátions (Valor T) alto, no horizonte A e médio, no horizonte B, variando de 18 mE/100g de solo, no A para 8 mE/100g de solo, no B₃; valor V (saturação de bases), médio, no horizonte A₁, ao redor de 43 %, decrescendo gradativamente para menos de 10 % no B₃; valor S (bases permutáveis), alto no horizonte A (7 a 10 mE/100g de solo) e baixo, no horizonte B (menos de 2 mE/100g de solo); o cálcio decresce de 6 mE/100g de solo no A₁ para menos de 2 mE/100 de solo no B, o magnésio representa a metade do cálcio e o potássio é alto somente no A₁; apresentam alto teor de matéria orgânica, nos horizontes superficiais (ao redor de 5 % no A₁), diminuindo com a profundidade; são muito pobres em fósforo disponível, sendo menor que 2 ppm em todo o perfil; o alumínio trocável é baixo (menos de 1 mE/100g de solo), no A₁, aumentando nos horizontes mais profundos, atingindo, na maioria dos perfis, mais de 4 mE/100g de solo; são fortemente ácidos, cujo pH é constante e ao redor de 5,1, podendo ser um pouco mais elevado (6,0) no horizonte superficial; teores elevados de manganês, variando de 0,44 a 0,15g/100g de solo e decrescendo com a profundidade; relação SiO₂/Al₂O₃ (Ki) é em torno de 2,0.

2.1.4 Clima

Segundo a classificação climática de Köppen, o Rio Grande do Sul enquadra-se na zona fundamental temperada e no tipo fundamental temperado úmido. A região da sub-bacia hidrográfica do Rio Passo Fundo apresenta a variedade climática Cfa, caracterizada pela ocorrência de chuvas, durante todos os meses do ano, por possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22 °C e a do mês mais frio, superior a -3 °C (MORENO, 1961).

Segundo NIMER (1990), das regiões geográficas do Globo, bem regadas por chuvas, o Sul do Brasil é a que apresenta distribuição espacial deste fenômeno de forma mais uniforme, com precipitação média anual variando entre 1250 a 2000 mm (1750 a 2000 mm, na área de estudo). A relativa uniformidade do regime de chuva não

reside apenas nos índices dos totais anuais, mas, principalmente, na forma pela qual as chuvas se distribuem ao longo do ano, havendo um notável equilíbrio. No entanto, agosto, setembro e outubro são os meses mais chuvosos, enquanto que novembro, março e julho os de menor precipitação pluviométrica.

Na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo a precipitação média anual varia em torno de 1.800 mm. Outubro é o mês mais chuvoso, com 162 mm e fevereiro o mês menos chuvoso, com 110 mm. A temperatura média anual situa-se entre 17 e 18 °C. O mês mais quente é janeiro, com uma temperatura média de 22,1 °C e o mês mais frio é junho, com uma temperatura média de 12,4 °C (MORENO, 1961).

No Rio Grande do Sul, a inclinação dos raios solares é muito pequena (em dezembro e janeiro, o sol incide com inclinação semelhante à do Equador), sendo comum a ocorrência de forte calor durante o verão, quando se registram temperaturas em torno de 40 °C. Estas temperaturas, características dos dias de forte calor, só não são muito importantes, devido à predominância de superfícies elevadas do Planalto das Araucárias. Na região da sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, a temperatura média de janeiro é de 22 a 24 °C (NIMER, 1990).

A temperatura se mantém relativamente baixa, de maio a agosto. Durante estes meses, toda a região sente os efeitos típicos do inverno das regiões de clima temperado, em função das sucessivas e intensas invasões de frentes polares, geralmente acompanhadas de abundantes chuvas, sucedidas por massa polar acompanhada de forte queda de temperatura que, comumente, atinge níveis pouco superiores a 0 °C e, não raras vezes, descem a valores negativos, tornando notável a presença de geadas. A isoterma da média do mês mais frio (julho) é de 13 °C e constitui o limite térmico da floresta de Araucária, que domina o planalto. No interior do Rio Grande do Sul, acompanha as cotas altimétricas de 400 e 500 metros (NIMER, 1990).

No Planalto das Araucárias, a temperatura mínima absoluta já atingiu -4 °C, nas altitudes baixas e, -8 a -13 °C, nas altitudes elevadas. A consequência climática mais importante destas fortes quedas de temperatura, durante a noite é a ocorrência de geadas. Pode ocorrer na região, 5 a 15 geadas anuais. As neves, embora raras, não

constituem anormalidade na região (NIMER, 1990).

Para MORENO (1961), a umidade relativa do ar se apresenta com uma média anual de 80 %, sendo 83 %, durante o inverno e 77 %, durante o verão. A insolação média anual na região é de 2.460 horas e os ventos predominantes são do nordeste.

2.1.5 Hidrologia

As bacias hidrográficas atuais, da Região Sul do Brasil, aparentemente, começaram a ser implantadas no Terciário Inferior, com a instalação de condições climáticas de maior umidade. A rede de drenagem dessa região, após sua gênese e evolução, influenciada em parte pelos fatores estruturais e emoldurada pelos aspectos geomorfológicos, apresenta-se distribuída por duas grandes bacias hidrográficas: a do Paraná e a do Uruguai e por múltiplas sub-bacias de pequeno e médio portes (JUSTUS, 1990).

No Rio Grande do Sul distingue-se, basicamente, dois grupos de cursos d'água, os que correm para o Atlântico e os que correm para o Rio Uruguai. A região do planalto médio, hidrograficamente, pertence à bacia do Rio Uruguai, embora as nascentes dos Rios Taquari e Jacuí originam-se nessa região (VIEIRA, 1984).

A Bacia Hidrográfica do Uruguai, ocupando uma área de 178.235 km², no Sul do Brasil, está representada pelo rio Uruguai, seus formadores e afluentes até a confluência com o rio Quaraí, na fronteira do Brasil com o Uruguai. O rio Uruguai, bem como seus afluentes, a montante de Porto Lucena (RS), está muito encaixado, apresentando-se sinuoso e com curvas meandranes. Apresenta, também, dois estreitamentos no leito, um a jusante de Marcelino Ramos (RS), onde o rio apresenta um leito rochoso, bastante largo que só é todo ocupado em épocas de cheia e outro, que ocorre na reserva do Parque Estadual do Turvo, em Tenente Portela (RS), onde o rio concentra suas águas em um lado do leito, cuja margem esquerda é rebaixada. Nesse trecho, o rio Uruguai recebe, entre outros, pela margem direita, os rios do Peixe, Irani, Chapecó, das Antas e Peperi-Guaçu e, pela margem esquerda, os rios Forquilha,

Ligeiro, Passo Fundo, da Várzea, Guarita e Turvo. Todos apresentam-se encaixados, com corredeiras e quedas d'água e seus leitos, possuindo elevado potencial energético, em grande parte já utilizados (JUSTUS, 1990).

No Rio Grande do Sul, a sub-bacia hidrográfica em estudo tem como rio principal o Rio Passo Fundo. Os afluentes mais importantes da margem direita são os arroios do Butiá, Inhupacã, Timbó e o Lajeado Sepulínia; e os da margem esquerda são o arroio do Cedro e o Lajeado Sarandi. Em relação aos afluentes, a drenagem apresenta um padrão sub-dendrítico, caracterizando um paralelismo com o tributário principal, sendo que este apresenta um acentuado controle, desde sua nascente até a sua barragem (VIEIRA, 1984).

2.1.6 Vegetação primária

Segundo LEITE & KLEIN (1990) e LEITE (1994), na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, a vegetação primária predominante enquadra-se como Floresta Ombrófila Mista e Estepe Ombrófila. Em virtude da área apresentar relevo ondulado e solos profundos e ideais para culturas mecanizadas, toda a região está sob intensa atividade agrícola.

O termo Floresta Ombrófila Mista também foi proposto por VELOSO & GÓES FILHO (1982), VELOSO *et al.* (1991) e IBGE (1992) na Classificação Fisionômico-ecológica da vegetação brasileira. Este tipo fitogeográfico, que muito caracteriza a fisionomia do planalto Sul Brasileiro, é também conhecido por Floresta com Araucária ou pinheiro-brasileiro (RAMBO, 1956; KLEIN, 1960; REITZ & KLEIN, 1966; HUECK, 1972 e LINDMAN & FERRI, 1974).

A Floresta com Araucária situa-se entre os paralelos 21 e 30° de latitude Sul e entre os meridianos 44 e 54° de longitude Oeste (AZAMBUJA, 1948 e OLIVEIRA, 1948).

A concepção de Floresta Ombrófila Mista procede da ocorrência da mistura de floras de diferentes origens, definindo padrões fitofisionômicos típicos, em zona climática caracteristicamente pluvial. No Brasil, a mistura de representantes das floras

tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), com marcada presença de elementos *Coniferales* e *Laurales* é o denominado Planalto Meridional Brasileiro, definido pela área de dispersão natural da *Araucaria angustifolia*, espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico (LEITE & KLEIN, 1990).

Esta área é considerada, segundo VELOSO *et al.* (1991), como o seu atual *clímax climático*. Contudo, esta floresta apresenta disjunções florísticas, em refúgios situados nas Serras do Mar e Mantiqueira, muito embora, no passado, tenha se expandido bem mais ao norte, porque a família *Araucariaceae* apresentava dispersão paleogeográfica que sugere ocupação bem diferente da atual. Prova disso são os fósseis do período jura-cretácico encontrados no nordeste brasileiro e na borda sul do planalto meridional, na região de Mata e Santa Maria, no Rio Grande do Sul.

Para KLEIN (1960) e HUECK (1972), a floresta com pinheiro-brasileiro ocorre, no Brasil, nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e sul de São Paulo e, em manchas isoladas, nos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, atingindo também a Província de Misiones, na Argentina e Oeste do Paraguai.

RAMBO (1956) afirma que a distribuição dos pinheirais no Rio Grande do Sul é, essencialmente, função das variações do terreno. Ocorre em toda a borda superior livre do planalto, iniciando ao norte de Santa Maria, até o extremo ângulo nordeste; na aba superior de todos os vales profundos dos rios Caí e Taquarí, com o rio das Antas e do Pelotas e seus afluentes; em terrenos menos acidentados, nos espigões entre as fontes dos grandes rios, especialmente no rio das Antas; em grupos isolados ou densas associações, nos capões disseminados por todo o planalto; em indivíduos solitários em pleno campo; e de mistura com a “mata virgem” do Alto Uruguai, ao norte de Passo Fundo e Lagoa Vermelha.

Também conclui que o pinheiro é exclusivo do Planalto, ocorrendo em altitudes entre 500 m, a oeste e 1.000 m, ao leste. Não ocorre em altitudes inferiores, a não ser em manchas ocasionais. Distingue três núcleos principais de pinheiral: na aba do setor meridional da escarpa, entre os rios Taquari e dos Sinos; na borda dos aparados orientais, entre o Maquiné e o rio das Antas; e, em pleno Planalto Central, no curso superior do rio Jacuí, ao sul de Passo Fundo.

KLEIN (1960) e REITZ & KLEIN (1966), observam que todas as "matas pretas" ou "matas com Araucária" apresentam como característica fisionômica, o fato do pinheiro constituir o estrato superior como elemento exclusivo, determinando, muitas vezes, uma cobertura tão densa, que observada de cima, parece uma associação pura. Porém, olhando o interior dessas florestas e analisando a sua composição, observa-se que não são tão uniformes, como pode parecer à primeira vista. As florestas com pinheiros são formadas por múltiplas associações e agrupamentos, que se encontram nos mais variados estágios de sucessão, bem como por diversos estratos de vegetação, que variam sensivelmente, de acordo com as diferentes condições edáficas e microclimáticas. Além disso, a vegetação arbórea é interrompida, muitas vezes, pelas estepes, que muito tem contribuído para a fisionomia tão característica do Planalto Sul-brasileiro.

KLEIN (1960) considera *Araucaria angustifolia* a árvore mais alta desta unidade fitogeográfica, cujas copas umbeliformes, verde-escuras, formam uma cobertura arbórea muito característica, distinguindo-se, facilmente, à distância. Pode atingir alturas de 30 a 35 m e diâmetros de 80 a 120 cm, nos exemplares adultos e velhos. O dossel é muito uniforme e se encontra a alguns metros acima dos estratos inferiores. Estes são compostos por agrupamentos de árvores, arvoretas e arbustos, que variam em abundância e porte, de acordo com o local e o estágio de desenvolvimento em que se encontram.

Para HUECK (1972), o interior das florestas com araucária são formadas por um estrato bastante homogêneo, com a presença constante de *Araucaria* e *Podocarpus*. Em sua área de distribuição, essas duas espécies têm comportamento típico. *Araucaria angustifolia* é a espécie das encostas secas e dos planaltos, apesar de estender-se, também, por solos de vales com lençol freático pouco profundo, onde, entretanto, é menos comum do que *Podocarpus lambertii*, espécie dos vales em solos mais úmidos.

Além de *Araucaria angustifolia* e de *Podocarpus lambertii*, outras espécies arbóreas ocorrem constantemente na associação. Estas espécies provêm das florestas de altitude, que crescem, de preferência, nas encostas orientais, ricas em chuvas, destacando-se *Ocotea porosa* (imbuia), *Cedrela fissilis* (cedro), *Ilex paraguariensis*

(erva-mate), *Balfourodendron riedelianum* (pau-marfim), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Holocalyx balansae* (alecrim).

Além disso, REITZ & KLEIN (1966) e SUDESUL (1978) acrescentam *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Prunus sellowii* (pessegueiro-bravo), *Capsicodendron dinisii* (pimenteira), *Campomanesia xanthocarpa* (guabirobeira), *Eugenia uniflora* (pitangueira), *Nectandra* spp. (canelas), *Ocotea* spp. (canelas), entre outras.

HUECK (1972) observa que o interior dessas florestas não pode ser visto a curta distância, devido à sua densidade. No estrato arbustivo, misturam-se muitas espécies das florestas de maiores altitudes, como *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), *Berberis laurina* (espinho-de-São-João), *Schinus molle* (aroeira), *Jacaranda semiserrata* (carobinha), *Tibouchina* spp. (quaresmeiras), *Dicksonia sellowiana* (xaxim), *Alsophila elegans* (samambaia-açu) e muitas *Myrtaceae*.

A densidade do estrato herbáceo depende muito da luminosidade e umidade do solo. Em geral, representantes da família *Poaceae* formam a massa principal da vegetação, misturados com representantes de *Asteraceae*, *Rubiaceae*, *Lamiaceae*, *Polygalaceae*, *Solanaceae*, *Verbenaceae*, *Piperaceae* e *Oxalidaceae*. Entre as epífitas, são freqüentes as espécies do gênero *Peperomia*, além de alguns representantes de cactos do gênero *Rhipsalis* (HUECK, 1972).

De acordo com LEITE & KLEIN (1990), poder-se-ia identificar nas superfícies abaixo dos 800 m, três grupos de comunidades com araucária: o primeiro, na faixa próxima à região da Floresta Estacional Semidecidual, onde o pinheiro formava o estrato emergente de uma floresta com folhosas, constituída com cerca de 70 a 80 % de *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa), *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho) e *Euterpe edulis* (palmitreiro); o segundo, nas áreas de contato com a Floresta Estacional Decidual, onde a araucária está consorciada com *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho) e *Apuleia leiocarpa* (grápia), ambas com cerca de 70 a 80 % do estrato imediatamente inferior ao do pinheiro; o terceiro grupo de comunidades abrange os terrenos circunvizinhos à região da Floresta Ombrófila Densa. Nela, a araucária ocorreria em comum com a *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), *Ocotea*

catharinensis (canela-preta), *Copaifera trapezifolia* (pau-óleo) e *Aspidosperma olivaceum* (peroba-vermelha), folhosas que compunham entre 60 a 70 % do estrato superior da floresta.

A região integra, também, áreas de produção de alimentos, principalmente grãos. Estas, juntamente com áreas das regiões de Floresta Estacional e de Estepe, constituem um dos mais importantes celeiros do País. Não obstante isto, seus solos são susceptíveis à erosão. Os de melhor qualidade e intensamente utilizados, são os que ocorrem em relevo suave, derivados do basalto, situados abaixo dos 800 m de altitude. Neles não há relictos florestais e as áreas de cultivo abandonadas com vegetação secundária são muito raras, pois pratica-se o rodízio trigo/soja/trigo com intercalação, principalmente de milho. Dentre as espécies mais comuns da vegetação secundária destacam-se *Mimosa scabrella* (bracaatinga), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Piptocarpha angustifolia* (vassourão-branco), *Anadenanthera colubrina* (angico-branco), *Vernonia discolor* (vassourão-preto), *Casearia silvestris* (café-do-mato), *Baccharis* spp. (vassouras) e *Pteridium aquilinum* (samambaia-das-taperas).

Ainda, segundo LEITE & KLEIN (1990) e LEITE (1994), Estepe Ombrófila é outro elemento típico do planalto meridional brasileiro. Sua ocorrência no Sul do País não parece ser atribuída, inteiramente, à ação direta do clima atual, visto que a ação climática, embora acentuada ou atenuada por outros elementos, não explica suficientemente toda a distribuição e diferenciação das formações vegetais.

Além disso, observa que as florestas de galeria e os capões são importantes elementos das Estepes, que se desenvolvem a partir das nascentes de água e dos riachos, coalescendo, freqüentemente, em amplas e irregulares comunidades florestais. Nota-se significativa diferenciação quanto à composição florística destas comunidades. Nas partes mais baixas do planalto, predominam, na fisionomia dos capões e florestas-de-galeria, as espécies características da Floresta Estacional Decidual. Em certos locais, *Ateleia glazioveana* (timbó) tem importância fisionômica marcante, principalmente pelo seu comportamento agressivo na conquista e colonização dos campos. Os capões geralmente são arredondados. Aqueles representantes da Floresta Ombrófila Mista, como as florestas-de-galeria, têm as orlas compostas por espécies

heliófilas, principalmente, *Myrcia bombycina* (guamirim-do-campo), *Myrceugenia euosma* (guamirim), *Calyptranthes concina* (guamirim-ferro), *Sebastiania commersoniana* (branquilho), *Lithraea brasiliensis* (pau-de-bugre), *Schinus terebinthifolius* (aroeira), *Ilex paraguariensis* (erva-mate), *Ilex* spp. (congonha e caúna), *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo) e *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta). Para o centro destes agrupamentos florestais, encontram-se as espécies facultativas, como: *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), *Tabebuia alba* (ipê-ouro), *Prunus sellowii* (pessegueiro-bravo), *Capsicodendron dinisii* (pimenteira), *Ocotea porosa* (imbuia), *Blepharocalyx salicifolia* (murta), *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco) e *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro).

2.2 AMOSTRAGEM

2.2.1 Conceitos

Na maioria dos estudos da vegetação, não é operativo enumerar e medir todos os indivíduos da comunidade. Para tanto, é necessário efetuar amostragens e estimar o valor dos parâmetros da população. Embora seja possível localizar e medir todas as unidades da população, obtendo-se o valor do parâmetro e não o valor estimado, o resultado não seria mais útil, nem mais significativo que o de uma amostragem adequada (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Conforme HUSCH *et al.* (1982), a amostragem consiste em observar uma parte da população para obter estimativas representativas do todo. O grupo de unidades amostrais escolhidas para as observações e medições constitui a amostra.

O objetivo da amostragem é fazer inferências corretas sobre a população, as quais são evidenciadas se a parte selecionada é uma representação verdadeira da população objeto (LOETSCH *et al.*, 1973).

A unidade amostral é o espaço físico sobre o qual são observadas e medidas as características qualitativas e quantitativas da população. Podem ser constituídas por parcelas de área fixa, faixas, pontos amostrais ou árvores. A amostra pode ser definida como uma parte da população, constituída de indivíduos que apresentam características

comuns que identificam a população a que pertencem. Deve ser representativa da população, isto é, deve possuir as características básicas da mesma, quanto à variável a ser estimada (PÉLLICO NETTO & BRENA, 1993).

Variáveis são os valores que assumem as observações quantitativas (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

2.2.2 Localização das unidades amostrais

Conforme PÉLLICO NETTO & BRENA (1993), os processos de amostragem para uma única abordagem ou ocasião podem ser classificados em **aleatório**, **sistemático** e **misto**. Há variações de alguns destes processos, porém em essência são os mais aplicáveis nos levantamentos florestais.

Por amostragem aleatória entende-se aquela cujas unidades amostrais são sorteadas como um critério probabilístico aleatório. Divide-se em dois grupos: **aleatória irrestrita** ou inteiramente aleatória e **aleatória restrita**.

A **amostragem aleatória irrestrita** implica que não há restrição ao processo de seleção das unidades, ou seja, de uma listagem de todas as unidades potenciais (N) em que a população seja dividida, procede-se ao sorteio das (n) unidades da amostragem. Na amostragem, deve existir uma listagem prévia das (N) unidades da população.

Na **amostragem aleatória restrita**, sempre a unidade mínima da amostragem é dependente de uma prévia restrição imposta à população a ser amostrada. Esta restrição geralmente conduz a amostragem, a uma estrutura de dois ou mais estágios de seleção das unidades. A restrição se caracteriza, exatamente pelos estágios hierárquicos do processo de seleção. Exemplos desta estrutura são a seleção da amostragem estratificada, em dois estágios e em múltiplos estágios.

Por **amostragem sistemática** entende-se a seleção de amostras, onde o processo probabilístico caracteriza-se pela seleção aleatória da primeira unidade amostral e a partir desta, todas as demais unidades da amostra são automaticamente selecionadas e sistematicamente distribuídas na população. Esta condição se

caracteriza pela regularidade ou pela distribuição igualitária das unidades amostrais, na população a ser amostrada.

Por **amostragem mista** entende-se uma seleção amostral, envolvendo sempre dois ou mais estágios, com as seleções aleatórias e sistemáticas simultaneamente.

2.2.3 Forma das unidades amostrais

MARTINS (1991) distingue dois métodos de amostragens: **método de parcelas** ou de área fixa e **método de quadrantes** ou de distância ou de área variável.

O **método de parcelas** é de uso consagrado e assume a existência de uma população com número infinito de indivíduos, de distribuição espacial aleatória, de onde são retiradas amostras por intermédio de unidades amostrais de área fixa, denominadas parcelas, com distribuição de probabilidades contínua. Assim, generaliza-se a média dos valores auferidos para cada espécie, por parcela, para toda a área estudada e se avalia, em termos quantitativos, a variabilidade dos parâmetros considerados e o padrão de distribuição espacial dos indivíduos de cada população.

Para MARTINS (1978), o método de quadrantes consiste no estabelecimento, dentro da fitocenose, de pontos ao acaso, que funcionarão como centros de círculos divididos em quatro partes, isto é, em quadrantes. Medem-se a distância do ponto (centro) à árvore (única) mais próxima em cada quadrante, bem como o diâmetro ou o perímetro dessa árvore. É recomendável que a orientação dos quadrantes, ao redor de cada ponto, também seja aleatória. Os pontos podem ser distribuídos ao longo de linhas interdistantes aleatoriamente e, também, distar entre si de uma distância pré-fixada.

No método das parcelas, a forma das unidades amostrais é muito variável. A escolha da forma das unidades amostrais depende do objetivo de estudo e do tipo de vegetação a analisar. Há resultados que com amostras retangulares ou circulares pode-se obter dados com menor variância. No entanto, a forma das parcelas está relacionada ao padrão de distribuição das espécies. Na seleção da forma das amostras, é importante considerar o efeito de bordadura. Por isso, é mais conveniente selecionar formas com

menor relação perímetro/superfície. As unidades retangulares têm a vantagem de serem mais fáceis de avaliar as variáveis, caminhando em linha reta, sem necessidade de deslocar-se até os lados e possibilitar a tomada de medidas de fora da unidade, fato importante, quando se deseja manter as condições intactas dentro da amostra (MATEUCCI & COLMA, 1982).

De acordo com SPURR (1971), na Europa há preferência por unidades amostrais circulares, porque são pequenas e podem ser facilmente controladas durante sua instalação e medição em campo. Há, até mesmo, uma sugestão de que se usem unidades variáveis, concêntricas, combinadas com as variações das classes diamétricas, resultando maior economia em relação à escolha de unidades amostrais de tamanho único. Para PRODAN citado por PÉLLICO NETTO & BRENA (1993), unidades circulares ganham eficiência, porque apresentam menor perímetro e, conseqüentemente, minimizam o problema de árvores marginais.

2.2.4 Tamanho das unidades amostrais

Em florestas naturais heterogêneas, a distribuição espacial das espécies e seus indivíduos não ocorre de forma aleatória. Devido a isso, o tamanho da unidade de amostra exerce substancial efeito sobre a magnitude das estimativas amostrais. Há uma tendência natural dos indivíduos distribuírem-se segundo um padrão agregado e, neste caso, a variância dos dados amostrais alcança um máximo, quando o tamanho das parcelas for aproximadamente igual à área média dos grupos (SOUZA, 1989).

Se os indivíduos a serem amostrados são pequenos ou muito abundantes é preferível utilizar unidades pequenas. Para indivíduos grandes e muito espaçados, as unidades amostrais grandes resultam serem mais adequadas. Não se deve utilizar unidades demasiadamente pequenas, porque nelas se destacam os erros de bordadura, isto é, os devidos à exclusão e inclusão de indivíduos de bordadura (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Para MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), o conceito mais difundido para estabelecer a área mínima das unidades amostrais consiste em fixar um

tamanho de unidade pequeno e registrar o número de espécies nele presentes, para, então, duplicar este tamanho e prosseguir registrando o número de novas espécies incluídas na parcela duplicada. Repete-se o procedimento até que o número de espécies novas seja minimizado.

MORAVEC, citado por SOUZA (1989), definiu área mínima como sendo aquela, acima da qual os índices de homogeneidade e similaridade se mantêm relativamente constantes.

Os tamanhos de parcelas utilizados para avaliar florestas naturais variam muito. VEGA (1968) trabalhou na Colômbia com parcelas de 500 m²; FÖRSTER (1973) e LAMPRECHT (1964), de 10.000 m² (20 x 500 m); FINOL (1975, 1976) também, de 10.000 m² (40 x 250 m); LONGHI (1987) de 1.500 m² (15 x 100 m).

ZILLER (1992), para estudar a fitossociologia dos caxetais, uma Formação Pioneira de Influência Pluvial e GUAPYASSÚ (1994) em Floresta Ombrófila Densa Submontana, no Paraná, utilizaram parcelas de 200 m² (10 x 20 m). RODERJAN (1994), para estabelecer um gradiente da Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana, no morro Anhangava, utilizou parcelas pequenas, de 50 m² (5 x 10 m).

No Inventário Florestal Nacional, para florestas nativas do Rio Grande do Sul, foi utilizado parcelas de 1.000 m² (10 x 100 m) (BRASIL, 1983).

PÉLLICO NETTO & BRENA (1993), observam que a forma e o tamanho das unidades amostrais têm sido decididos muito mais pela praticidade e operacionalidade de sua localização e demarcação em campo, do que qualquer outra argumentação.

2.2.5 Número de unidades amostrais

DAUBENMIRE (1968) recomenda o uso de várias unidades amostrais de pequeno tamanho, em vez de uma única e grande, por apresentar, entre outras, a vantagem de mostrar com maior precisão a heterogeneidade da vegetação.

Para MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974) e DAUBENMIRE (1968), o número de parcelas a serem usadas em levantamentos fitossociológicos,

depende da diversidade florística da área. Recomendam o uso da *curva espécie/área*, onde o número acumulado de espécies encontradas em relação ao aumento progressivo da área amostrada é registrado em um sistema de eixos coordenados, para a determinação da área mínima de levantamento. Assim, a área mínima corresponde ao ponto, onde a curva torna-se praticamente horizontal, ou seja, um aumento da área de amostragem não implica em um acréscimo significativo no número de espécies.

O critério da *curva espécie/área*, na determinação da área mínima em levantamentos fitossociológicos, foi usada pela primeira vez por OOSTING em 1948 (OOSTING, 1956), atualmente, muito utilizado por diversos autores, como FINOL (1971), LONGHI (1980), GUAPYASSÚ (1994), entre outros.

RODAL *et al.* (1992) sugerem o uso da curva média corrente de espécies, para a determinação da área mínima. É traçada com base no número médio acumulado de espécies por área. A partir da última média acumulada delimita-se uma faixa de variação de 5 % (2,5 % acima e abaixo da última média).

2.3 PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

Segundo MONTOYA-MAQUIN & MATOS (1967), a vegetação natural é muito complexa e está relacionada com os diversos fatores do meio, como climáticos, pedológicos e biológicos. Pode-se quantificá-la por diversos parâmetros, entre os quais destacam-se os métodos baseados no estudo dos diversos elementos da vegetação, que são os métodos florísticos ou taxonômicos e os baseados na estrutura e na fisionomia.

De acordo com FÖRSTER (1973), a análise estrutural da vegetação deve ser baseada no levantamento e na interpretação de critérios de conteúdo mensuráveis. Análise dess natureza permite comparações entre diferentes tipos de florestas.

LAMPRECHT (1962, 1964), VEGA (1968), FÖRSTER (1973) e FINOL (1971, 1976), descreveram os aspectos fitossociológicos das florestas, considerando parâmetros da estrutura horizontal e vertical.

Para análise da estrutura horizontal das comunidades vegetais utiliza-se os parâmetros de densidade, frequência, dominância, valor de importância e valor de

cobertura, que revelam informações sobre a distribuição espacial das populações e sua participação no contexto do ecossistema. A estrutura vertical ou o arranjo dos indivíduos dentro do espaço vertical, deve basear-se na distribuição dos indivíduos em estratos (GUAPYASSÚ, 1994).

2.3.1 Densidade

Para DAUBENMIRE (1968) e MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), a densidade refere-se ao número de indivíduos de uma espécie por unidade de área ou de volume. A Densidade Absoluta (DA) trata do número de indivíduos da espécie por unidade de área considerada, enquanto que a Densidade Relativa (DR) é a proporção entre o número de indivíduos de uma determinada espécie, em relação ao número total de indivíduos amostrados.

O termo Abundância, utilizado por alguns pesquisadores, como LAMPRECHT (1962, 1964), FÖRSTER (1973), FINOL (1971, 1976) e LONGHI (1980), refere-se mais as estimativas visuais da densidade das espécies, agrupando-as em classes de abundância (muito rara, rara, ocasional, abundante, muito abundante). Já, Densidade refere-se as contagens efetivas de indivíduos, em um espaço contínuo.

2.3.2 Freqüência

A Freqüência indica a uniformidade de distribuição de uma espécie sobre uma determinada área, ou seja, a sua dispersão média (LAMPRECHT, 1962 e 1964; DAUBENMIRE, 1968 e FÖRSTER, 1973). Para SOUZA (1973), é a percentagem de ocorrência de uma espécie em um número de áreas de igual tamanho, dentro de uma comunidade.

Para determinar a freqüência, deve-se controlar a presença ou a ausência da espécie, em uma série de amostras de tamanho uniforme, independente do número de indivíduos. Se uma espécie aparece em todas as unidades amostrais, tem uma freqüência de 100 %. Refere-se, portanto, à probabilidade de encontrar uma espécie na área estudada (DAUBENMIRE, 1968).

Frequência Absoluta (FA) é a proporção entre o número de unidades amostrais, onde a espécie ocorre e o número total de unidades amostrais, expressa em percentagem. Frequência Relativa (FR) é a proporção, expressa em percentagem, entre a frequência de cada espécie e a frequência total por hectare (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

2.3.3 Dominância

De acordo com MARTINS (1991), a dominância expressa a proporção de tamanho, volume ou cobertura de cada espécie, em relação ao espaço ou volume da fitocenose.

Para FÖRSTER (1973), FONT-QUER (1975) e SCHMIDT (1977), dominância é a medida da projeção total do corpo das plantas. Neste caso, a dominância de uma espécie representa a soma de todas as projeções horizontais dos indivíduos pertencentes à espécie.

Em florestas muito densas, torna-se, praticamente, impossível determinar os valores da projeção horizontal das copas das árvores, devido à existência de estratos superpostos, formando uma estrutura vertical e horizontal muito complexa. Por isso, CAIN *et al.* (1956) propuseram o uso da área basal como substituição à projeção das copas, já que existe estreita correlação entre ambas. Esta correlação foi confirmada por vários autores, como VOLKART (1971), BRUNIG & HEUVELDOP (1976) e LONGHI (1980).

A Dominância Absoluta (DoA) de uma espécie consiste na soma da área basal de todos os indivíduos da espécie, presentes na amostragem. Dominância Relativa (DoR) é a relação percentual entre a área basal total da espécie e a área basal total por hectare (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

2.3.4 Valor de Importância

Os dados estruturais de Densidade, Dominância e Frequência revelam aspectos essenciais na composição florística das florestas, com enfoques parciais, os

quais isolados, não podem informar sobre a estrutura florística de uma vegetação em conjunto. É importante, para a análise da vegetação, encontrar um valor que permite uma visão ou caracterização da importância de cada espécie, no conglomerado total da floresta (FÖRSTER, 1973 e LAMPRECHT, 1962 e 1964).

De acordo com MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), qualquer um dos valores dos parâmetros quantitativos de Densidade, Dominância e Frequência Relativas de cada espécie pode ser interpretado como de *importância* na fitocenose, dependendo do que o pesquisador considere relevante.

Um método para integrar esses três aspectos parciais, para uniformizar a interpretação dos resultados e caracterizar o conjunto da estrutura da vegetação, consiste em combiná-los numa expressão única e simples, calculando o Valor de Importância, proposto por CURTIS & MACINTOSH e aplicados inicialmente por CAIN *et al.* (1956). Obtém-se este índice, somando para cada espécie, os valores relativos de Densidade, Dominância e Frequência, obtendo um valor máximo de 300 %. O Valor de Importância pode ser convertido em Percentagem de Importância, ao ser dividido por três.

Alguns autores fazem restrições ao uso deste parâmetro. DAUBENMIRE (1968) observa que ao serem somados os três parâmetros, o valor de Frequência tende a mascarar os demais, apresentando, portanto, um maior peso na definição do Valor de Importância. CAIN & CASTRO, citados por MARTINS (1991), chamam a atenção para o fato de os valores de Frequência serem afetados pelas características das parcelas e da amostragem.

Segundo MARTINS (1991), apesar de críticas, o Valor de Importância tem se revelado muito útil, tanto para separar tipos diferentes de florestas, como para relacioná-lo à fatores ambientais ou para relacionar a distribuição de espécies à fatores abióticos.

2.3.5 Valor de Cobertura

FÖRSTER (1973) considera o Valor de Importância uma grandeza relativa e,

por isso, deve ser tratado de forma breve. A importância que uma espécie adquire na floresta é caracterizada pelo número de árvores e suas dimensões (Densidade e Dominância), que determinam o espaço dentro da biocenose, não importando muito se as árvores aparecem isoladas ou em grupos (Frequência). A Frequência Relativa, que entra no valor da somatória do Valor de Importância, terá uma influência mínima na hierarquia das espécies, na comunidade, quando as espécies estão uniformemente distribuídas. Neste caso, a Densidade e a Dominância, são os elementos determinantes e a Frequência só terá influência, quando algumas espécies aparecem agrupadas.

O autor aconselha caracterizar as espécies pelo Valor de Cobertura (Densidade + Dominância Relativas), método de BRAUN-BLANQUET, muito difundido em Botânica. Assim, uma espécie é caracterizada pelo seu valor de avaliação *potência da espécie*.

2.4. DIVERSIDADE

2.4.1 Considerações gerais

É muito difícil definir diversidade, já que se compõe de dois elementos. Primeiro, a **variação** e segundo, a **abundância** de espécies. Assim, pode-se medir a diversidade, registrando o número de espécies e avaliando sua abundância relativa ou, usando uma medida que combine os dois componentes (MAGURRAN, 1989).

Para o autor, os investigadores da diversidade ecológica, geralmente, restringem-se à riqueza das espécies, isto é, uma simples computação do número de espécies presentes. Não obstante, os ecólogos têm maior interesse pela abundância relativa das espécies. Uma comunidade não consiste em um grupo de espécies de igual abundância, pois nela há espécies muito abundantes, espécies comuns e espécies raras. A riqueza de espécies é, apenas, um componente da diversidade, já que é relativamente simples de medir e vem sendo utilizado com êxito em muitos estudos. Também, as medidas de diversidade de espécies, frequentemente, oferecem mais informação do que uma computação isolada de espécies.

As medidas de diversidade devem realizar-se no contexto de duas áreas de aplicação. Em uma delas, a da *supervisão ambiental*, as medidas de diversidade são usadas inteligentemente e têm-se aplicado com profusão. Na outra, da *conservação da natureza*, obtém-se grandes êxitos, protegendo a diversidade, que na maioria dos casos, se define como riqueza de espécies. A *supervisão ambiental* demonstra que as medidas de diversidade podem ser, empiricamente muito úteis (MAGURRAN, 1989).

Há um consenso geral, de que os sistemas poluídos ou fertilizados têm uma redução da diversidade. Esse suposto de que a diversidade decresce com a poluição, tem permitido o uso de medidas de diversidade como indicadores ambientais (ROSENBERG, 1976; SCHAFER, 1973 e WU, 1982).

MAY (1981) afirma que, de forma estável, as comunidades em equilíbrio freqüentemente seguem um modelo normal logarítmico de abundância de espécies. Além disso, observa que, quando uma comunidade adulta torna-se poluída, a distribuição de abundância de espécies regride rapidamente, para tomar a forma menos equitativa de série logarítmica ou geométrica.

2.4.2 Índices de diversidade

Segundo MAGURRAN (1989), as medidas de diversidade de espécies podem dividir-se em três categorias principais:

Índices de riqueza de espécies

São essencialmente, uma medida do número de espécies, em uma unidade de amostra definida.

A riqueza de espécies proporciona uma medida de diversidade extremamente útil. Geralmente, não só uma lista de espécies é suficiente para caracterizar a diversidade, sendo necessário distinguir entre *riqueza numérica de espécies*, a qual se define como o número de espécies por número de indivíduos especificados ou biomassa (KEMPTON, 1979) e, *densidade de espécies* que é o número de espécies por área de levantamento (HURLBERT, 1971).

Para MAGURRAN (1989), um certo número de índices simples se obtém usando algumas combinações de S (número de espécies levantadas) e N (número total de indivíduos somando todos os da S espécies). Entre eles estão:

a) *Índice de Margalef*:

$$D_{Mg} = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

b) *Índice de Menhinick*:

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Modelos de abundância de espécies

Descrevem a distribuição da abundância das espécies da comunidade. São apenas métodos de representar graficamente os dados de abundância de espécies.

Há um grande número de métodos de representar os dados de abundância de espécies, trazendo confusão na abordagem das medidas de diversidade. É necessário uma normalização dos métodos de representação, que facilite uma rápida comparação de diferentes série de dados (MAY, 1975).

Destacam-se, entre estes métodos a série geométrica, a série logarítmica, a distribuição normal logarítmica, o estatístico Q, entre outros (MAGURRAN, 1989).

Abundância proporcional de espécies

Estão os índices, baseados na uniformidade como medida:

a) *Índices estatísticos de informação*

As medidas de diversidade mais amplamente usadas são os índices da teoria da informação. Estes índices baseiam-se na lógica de que a diversidade ou, a informação em um sistema natural, pode ser medida de um modo similar, a informação contida em um código ou mensagem (MAGURRAN, 1989).

Shannon & Wiener obtiveram a função que se conhece como *Índice de Diversidade de Shannon*. Este índice considera que os indivíduos são amostrados ao

acaso, a partir de uma população indefinidamente grande, isto é, uma população efetivamente infinita (PIELOU, 1975). O índice também assume que todas as espécies estão representadas na amostra, e seu valor varia de 1,5 a 3,5 (raramente passa de 4,5). Segundo PIELOU (1969) e MARTINS (1991) calcula-se a partir da equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^N p_i \ln p_i$$

Onde, $p_i = n_i/N$

n_i = número de indivíduos amostrados para a espécie i .

N = número total de indivíduos amostrados.

b) *Índice de Simpson (D)*:

Segundo MAGURRAN (1989), Simpson em 1949 afirmou que, a probabilidade de que dois indivíduos quaisquer extraídos ao acaso de uma comunidade infinitamente grande pertencerem a diferentes espécies é dada por:

$$D = \sum p_i^2$$

onde p_i é a proporção de indivíduos na i -ésima espécie.

Para calcular o índice de forma apropriada para uma comunidade finita utiliza-se:

$$D = \sum \left(\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right)$$

onde n_i é o número de indivíduos na i -ésima espécie e N é o número total de indivíduos.

A medida que D se incrementa, a diversidade decresce e o índice de Simpson é portanto expresso normalmente como $1-D$ ou melhor $1/D$.

c) *Medida de Diversidade de McIntosh*

Segundo MAGURRAN (1989), MacIntosh, em 1967, propôs que uma comunidade pode ser concebida como um ponto situado em um hipervolume S dimensional e que a distância Euclidiana deste ponto, à origem, pode ser utilizada como uma medida de diversidade. Esta distância é conhecida como U e pode ser calculada como:

$$U = \sqrt{\sum n_i^2}$$

O índice U de McIntosh não é em si um índice de dominância. No entanto, pode calcular-se uma medida de diversidade (D) ou de dominância que seja independente de N mediante:

$$D = \frac{N - U}{n - \sqrt{U}}$$

d) *Índice de Berger-Parker*

Uma medida de dominância intuitivamente simples é o índice d de Berger-Parker, que tem a virtude de ser facilmente calculável (MAGURRAN, 1989). Este índice expressa a importância proporcional das espécies mais abundantes:

$$d = \frac{N_{max}}{N}$$

onde, N_{max} é o número de indivíduos da espécie mais abundante. Similar ao índice de Simpson, normalmente adota-se o recíproco do índice de Berger-Parker, de modo que um incremento no valor do índice acompanha um incremento da diversidade e uma redução da dominância.

2.5 SIMILARIDADE

2.5.1 Funções de Semelhança

ORLÓCI (1978) utiliza o termo semelhança como uma propriedade de objetos mensuráveis, ou grupos de objetos e como uma função característica que os objetos possuem. Como objetos, entende-se os indivíduos das espécies, a comunidade, além de outras qualidades.

Nas comparações numéricas das comunidades usam-se técnicas estatísticas que, partindo das tabelas brutas ou matrizes primárias de atributos/amostras e, mediante uma série de tratamentos matemáticos, permitem obter matrizes secundárias de semelhança ou similaridades. A matriz de semelhança substitui os conjuntos de

atributos presentes por índices que medem a similaridade das amostras, em função da coincidência de presença e de abundância dos atributos do par de comunidades a comparar ou, de semelhança entre espécimes, segundo o número de amostras em que aparecem juntas ou separadas. Estas matrizes secundárias constituem a entrada de quase todos os sistemas numéricos e de alguns dos sistemas informais de classificação e ordenação da vegetação (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

De acordo com os mesmos autores, a tabela bruta de variáveis é representada por uma matriz primária do tipo:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1j} & \cdots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2j} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{ip} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nj} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2, \dots, p \\ j = 1, 2, \dots, n \end{array}$$

onde cada coluna representa uma espécie j e cada linha uma amostra i ; cada valor x_{ij} , corresponde à variável de abundância da espécie j , na amostra i . No caso dos dados serem qualitativos e se considerar só a presença ou ausência das espécies, as variáveis x_{ij} assumem os valores de 0 e 1.

Quando os dados brutos não são uniformes, há necessidade de padronizá-los. A padronização visa aproximar a distribuição das variáveis x_{ij} a uma normal, com o objetivo de facilitar a posterior análise dos dados. Existem diferentes métodos de padronização dos dados, que podem ser vistos em MATTEUCCI & COLMA (1982); ORLÓCI (1978); AUSTIN & GREIG-SMITH (1968); NOY-MEIR (1973); NOY-MEIR, WALKER & WILLIAN (1975); WHITTAKER & GAUCH (1982).

A padronização mais utilizada é feita pelo método da variável Z , utilizada por ORLÓCI (1978) e BATISTA (1990):

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_i}{s_i}$$

onde, X_{ij} , é a j -ésima medida de i -ésima variável, \bar{X}_i é a média da i -ésima variável e s_i é o desvio padrão amostral.

Para MATTEUCCI & COLMA (1982), a função de semelhança reduz a

comparação entre duas amostras ou entre duas espécies a um valor numérico simples ou a um ponto num espaço multidimensional. A partir da matriz primária pode-se obter uma matriz de semelhança S :

$$S = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & s_{13} & s_{14} & s_{15} \\ s_{21} & s_{22} & s_{23} & s_{24} & s_{25} \\ s_{31} & s_{32} & s_{33} & s_{34} & s_{35} \\ s_{41} & s_{42} & s_{43} & s_{44} & s_{45} \\ s_{51} & s_{52} & s_{53} & s_{54} & s_{55} \end{bmatrix}$$

onde cada valor de S é um coeficiente de similaridade, entre um par de amostras ou entre um par de espécies. As amostras são comparadas pelos seus atributos e a função de semelhança dá uma medida de similaridade ou de distância.

As funções de semelhança podem ser dadas a partir de variáveis binárias ou qualitativas (presença/ausência), ou de dados quantitativos (MATTEUCCI & COLMA, 1982 e JOHNSON & WICHERN, 1982). Trata-se de comparações entre espécies ou entre amostras e calculam-se a partir de tabelas de contingência de 2 x 2 (Tabela 1).

TABELA 1: Tabela de contingência entre duas amostras 1 e 2

	Amostra 1		Total
	+	-	
Amostra 2	+	a b	a+b
	-	c d	c+d
Total	a+c	b+d	p=a+b+c+d

onde: a = número de espécies comuns nas amostras 1 e 2 (número de igualdade (1,1))

b = número de espécies exclusivas da amostra 2 (número de desigualdade (1,0))

c = número de espécies exclusivas da amostra 1 (número de desigualdade (0,1))

d = número de espécies ausentes nas duas amostras (número de igualdade (0,0))

p = número total de espécies.

2.5.2 Índices de similaridade

O agrupamento de comunidades em associações e a definição das categorias para comunidades vegetais abstratas tem sido questão de julgamento do pesquisador, envolvendo diferentes opiniões sobre quais os critérios associativos relevantes, sendo difícil estabelecer uma regra geral aceitável, que defina similaridade ou dissimilaridade. Os índices de similaridade são expressões matemáticas utilizadas para comparar a flora de duas ou mais comunidades vegetais. Indicam o grau de semelhança entre elas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

De acordo com SAIZ (1980), a similaridade entre comunidades pode ser analisada segundo dois grandes modelos: **similaridade taxonômica** e **similaridade biocenótica**.

O primeiro modelo utiliza o critério de *presença/ausência* de espécies, que pondera similaridades, permitindo, em alguma medida, medir esquemas hierárquicos de importância de espécies, já que neste caso estaria aceitando a presença, como expoente do pleno encaixe *intervalo de tolerância / intervalo ambiental*, e a ausência, como inexistência do mesmo. Este critério baseia-se na valorização das espécies, não considerando sua expressão quantitativa.

O segundo modelo mede, de alguma forma, a similaridade, mediante valores de importância ponderados sob critérios mais próprios da expressão das biocenoses. A análise é feita, baseando-se na importância ecológica do número de indivíduos por espécie. Iguais considerações são válidas para qualquer outro valor de importância, como Biomassa ou Energia, Constância, etc.

Além disso, ao aplicar critérios de similaridade, comparam-se esquemas hierárquicos de componentes da organização. Nenhum dos critérios de similaridade e de valorização da importância ecológica pode considerar-se como global e íntegro na comparação de esquemas de organização, recomendando-se, por isso, a análise conjunta de vários deles, para obter uma aproximação da realidade. A análise conjunta significa, o uso combinado de critérios de similaridades taxonômicas e biocenóticas e de diferentes valores de importância na última.

SAIZ (1980), MATTEUCCI & COLMA (1982) e JOHNSON & WICHERN (1982) citam um grande número de Índices de Similaridade ou Coeficientes de Similaridade, entre os quais os mais freqüentemente utilizados são:

A) Para dados qualitativos (presença/ausência):

a = elementos exclusivos da amostra 1

b = elementos exclusivos da amostra 2

c = elementos comuns por presença nas amostras 1 e 2

d = elementos comuns por ausência nas amostras 1 e 2

n = total de elementos considerados em 1 e 2 = a + b + c + d

A = número total de elementos da amostra 1

B = número total de elementos da amostra 2

1) *Índice de Jaccard ou Coeficiente de Comunidade de Jaccard (S_J):*

$$S_J = \frac{c}{a+b+c} = \frac{c}{A+B-c}, \quad 0 \leq S_J \leq 1$$

Desconsidera a igualdade (0,0) no numerador e denominador.

2) *Índice de Sørensen ou Coeficiente de Comunidade de Sørensen (S_S):*

$$S_S = \frac{2c}{a+b+2c} = \frac{2c}{A+B}, \quad 0 \leq S_S \leq 1$$

Desconsidera a igualdade (0,0) no numerador e denominador e dá peso em dobro, para a igualdade (1,1).

B) Para dados quantitativos:

1) *Porcentagem de Similaridade de Czekanowski:*

$$P_{S_{1,2}} = \frac{2 \sum_{i=1}^N \min(X_{i1}, X_{i2})}{\sum_{i=1}^N (X_{i1} + X_{i2})}$$

onde, X_{i1} e X_{i2} são as quantidades de cada espécie nas amostras 1 e 2, respectivamente; $\min(X_{i1}, X_{i2})$ corresponde ao valor mínimo das quantidades de cada espécie que é comum a ambas as amostras e as somas do quociente correspondem todas as i de 1 a N .

Se, X_{i1} e X_{i2} se expressam como proporções do total, para cada amostra (estão padronizados pelo total da amostra), a percentagem de similaridade se simplifica a:

$$Ps_{1,2} = \sum_{i=1}^N \min(Y_{i1}, Y_{i2})$$

$$\text{onde: } Y_{i1} = X_{i1} / \sum_{i=1}^N X_{i1} \quad \text{e} \quad Y_{i2} = X_{i2} / \sum_{i=1}^N X_{i2}$$

2) Coeficiente de dissimilaridade:

Empregado em alguns dos modelos de classificação e ordenação de dados e baseia-se nas diferenças entre as amostras, em vez das similaridades. As diferenças ou medidas de dissimilaridades complementam as medidas de similaridade. Assim, o valor do Coeficiente de Comunidade de Sørensen é o Coeficiente de Distância CD:

$$CD_{1,2} = 1 - Ss_{1,2} = \frac{b + c}{2a + b + c}$$

e o valor da percentagem de similaridade é a percentagem de diferença PD:

$$PD_{1,2} = 1 - PC_{1,2} = \frac{\sum_{i=1}^N (X_{i1} - X_{i2})}{\sum_{i=1}^N (X_{i1} + X_{i2})}$$

Para ambos os casos, o coeficiente ou medida de distância é igual a 0, quando ambas amostras são idênticas e é igual a 1, se as amostras não tem espécies em comum. Em percentagem variam de 0 a 100 %.

3) Distância Euclidiana:

De acordo com GAMA, citado por SOUZA (1989), a distância Euclidiana é a métrica de maior emprego nas análises de agrupamento, devido apresentar enorme facilidade de cálculo.

Segundo ORLÓCI (1978), o posicionamento relativo das n amostras, que formam uma nuvem de pontos em um espaço amostral, está na proporção para as diferenças da composição de espécies das amostras. Uma função de semelhança $f(j, k)$ pode representar a distância ou pode ser uma medida de similaridade entre as amostras j e k . Em qualquer dos casos, a função $f(j, k)$ é dita ser um parâmetro espacial.

Tais funções, segundo ORLÓCI (1978), ANDERBERG (1973) e POOLE (1974), classificam-se em três grupos distintos: métricas, semimétricas e métricas relacionadas, obedecendo certas restrições sob a hipótese que a função $f(j,k)$ é uma medida de distância, em um espaço S-dimensional, conhecidas como axioma do espaço métrico:

Axioma 1: Se as amostras 1 e 2 são idênticas, então $d_{1,2} = 0$;

Axioma 2: Se as amostras 1 e 2 são distintas, então $d_{1,2} > 0$ (positivas);

Axioma 3: $d_{1,2} = d_{2,1}$, existe simetria;

Axioma 4: $d_{1,2} \leq d_{1,3} + d_{2,3}$; isto é, a distância entre duas amostras não pode ser maior que a soma de suas distâncias com uma terceira amostra. É o axioma da desigualdade triangular.

Para os mesmos autores, uma função de distância, que satisfaça todos os quatro axiomas do espaço métrico é dita, métrica. Uma função $f(j,k)$, que satisfaça somente os três primeiros, é classificada como uma semimétrica, como é o caso do Coeficiente de Dissimilaridade. As funções classificadas como métricas relacionadas são aquelas que passam ser derivadas diretamente de uma métrica, dentre as quais estão as covariâncias e as correlações, como as mais importantes.

Segundo MATTEUCCI & COLMA (1982), a distância Euclidiana define a distância entre duas amostras como a simples soma das diferenças quadradas de seus componentes:

$$d_{1,2} = DE_{1,2} = \sum_{i=1}^N (X_{i1} - X_{i2})^2$$

ORLÓCI (1978) apresenta uma ampla discussão sobre funções de semelhança, dando ênfase às distâncias métricas Euclidianas, desde a expressão mais familiar dada por:

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

sendo que, s indica o número de espécies nas amostras e, X_{hj} ou X_{hk} significa a quantidade das espécies h nas amostras j e k .

Menciona que, pelo fato dessa fórmula não ter um limite superior fixo, ela

pode produzir distâncias incompatíveis, sendo preferível, então, trabalhar com medidas relativas. Como o tamanho $d(j,k)$ depende da magnitude das diferenças reais das frequências das espécies nas parcelas, duas parcelas que não possuem espécies em comum, podem parecer mais semelhantes que duas outras que tem espécies em comum. Para contornar tal problema, calculam-se as distâncias relativas do seguinte modo:

a) padronizam-se os vetores parcelas, por exemplo, pela soma dos quadrados de suas espécies componentes;

b) calculam-se as distâncias Euclidianas com base nestes valores padronizados. A distância Euclidiana assim obtida, é denominada de *Distância Cord*.

A Distância Cord é calculada da expressão:

$$d_{(j,k)} = \left[2 \left(1 - \frac{Q_{jk}}{(Q_{jj}Q_{kk})^{1/2}} \right) \right]^{1/2}$$

onde, $Q_{jk} = \sum_{h=1}^p X_{hj}X_{hk}$, $Q_{jj} = \sum_{h=1}^p X_{hj}^2$ e $Q_{kk} = \sum_{h=1}^p X_{hk}^2$, para $h = 1,2,\dots,p$, $jk = 1,2,\dots,n$.

Esta métrica caracteriza-se pelas seguintes propriedades:

a) $0 \leq d_{(j,k)} \leq \sqrt{2}$;

b) $d_{(j,k)} = 0$ se $X_{hj}/X_{ij} = X_{hk}/X_{ik}$, para todo h ou i ;

c) $d_{(j,k)} = \sqrt{2}$ se $X_{hj} = 0$, implica que $X_{hk} > 0$, e $X_{hk} = 0$, implica que $X_{hj} > 0$

Isso implica que para a Distância Cord, ser zero, as duas parcelas não precisam ter a mesma quantidade de espécies. É suficiente que as quantidades de espécies, nas duas parcelas comparadas, estejam nas mesmas proporções. Assim, os vetores das parcelas padronizados serão iguais.

Uma outra métrica amplamente empregada nas análises multivariadas, principalmente nas análises de agrupamento, discriminantes e nos testes de significâncias estatísticas, é a *Distância Generalizada* ou D^2 de Mahalanobis:

$$D^2 = (\underline{X}_j - \underline{X}_k)' \Sigma^{-1} (\underline{X}_j - \underline{X}_k)$$

onde, $D^2 = d^2(\underline{X}_j, \underline{X}_k)$, Σ^{-1} é a inversa da matriz de variância-covariância. D^2 tem a

característica de ser invariante para qualquer transformação linear não singular e, ao contrário da distância Euclidiana, D^2 pode ser utilizada quando há correlação entre as variáveis. Sendo os coeficientes de correlação não nulos, D^2 é equivalente à distância Euclidiana para variáveis padronizadas.

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), a distância Euclidiana entre duas observações multivariadas de dimensão p , $\underline{X}' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ e $\underline{Y}' = [Y_1, Y_2, \dots, Y_p]$ é dada por:

$$d(\underline{X}, \underline{Y}) = \sqrt{(X_1 - Y_1)^2 + (X_2 - Y_2)^2 + \dots + (X_p - Y_p)^2}$$

$$d(\underline{X}, \underline{Y}) = \sqrt{(\underline{X} - \underline{Y})'(\underline{X} - \underline{Y})}$$

A distância estatística entre as duas observações é da forma:

$$d(\underline{X}, \underline{Y}) = \sqrt{(\underline{X} - \underline{Y})' S_p^{-1} (\underline{X} - \underline{Y})}$$

onde, S_p^{-1} é tal que, $d(\underline{X}, \underline{Y}) \geq 0$.

Assim, $(\underline{X} - \underline{Y})' S_p^{-1} (\underline{X} - \underline{Y})$ é uma forma quadrática e as entradas de S_p contém as variâncias e covariâncias.

Segundo ORLÓCI (1978), as funções que são diretamente derivadas das distâncias e, portanto, métricas relacionadas, são conhecidas como Vetores de Produtos Escalar, dentre as quais encontra-se o Coeficiente de Jaccard.

De acordo com MATTEUCCI & COLMA (1982), as funções de semelhança empregadas na análise estatística das matrizes devem, indispensavelmente, ser matematicamente corretas e significativas, embora possam não ser ecologicamente significativas. Isso ocorre com as medidas de distância Euclidiana, percentagem de similaridade e coeficiente de dissimilaridade. A primeira, satisfaz todos os axiomas, mas supõe relações lineares entre os atributos e nestes, o ambiente, faltando o sentido ecológico. As outras medidas não são matematicamente adequadas, mas permitem obter resultados significativos e interpretáveis do ponto de vista ecológico, como têm demonstrado GAUCH & SCRUGGS (1979), KESSER & WHITTAKER (1976), GAUCH & WHITTAKER (1972), GAUCH & WENTWORTH (1977).

Para ORLÓCI (1978), o objetivo principal das análises de agrupamento é

obter uma representação de dados, pela construção de agrupamentos que tenham significado real, isto é, que não sejam meramente teóricos. Para isto, os vários algoritmos desenvolvidos utilizam-se de uma matriz secundária de coeficientes de similaridade ou de distâncias estatísticas. Segundo SNEATH & SOKAL (1973), os taxonomistas têm maior simpatia pelas medidas de distância, pelo fato de as mesmas serem mais simples de calcular e mais fáceis de visualizar. Mas, segundo GAMA, citado por SOUZA (1989), há uma diferença fundamental entre esses dois tipos de métricas. Os coeficientes de similaridade assumem valores entre 0 e 1, enquanto as distâncias euclidianas podem assumir qualquer valor positivo.

Para SNEATH & SOKAL (1973), a distância Euclidiana é uma medida de dissimilaridade.

Apesar das diferenças óbvias entre estas métricas, um coeficiente de similaridade pode ser apropriadamente transformado numa distância Euclidiana e vice-versa. Fórmulas apropriadas de transformação podem ser encontradas em EVERITT (1980) e GOWER (1967).

Outros autores, como ANDERSON (1971), AUSTIN & ORLÓCI (1966) e ORLÓCI (1978) aconselham a utilização de medidas métricas.

2.6 CLASSIFICAÇÃO E ORDENAÇÃO

A classificação e ordenação são duas técnicas eficientes de sumarização ou simplificação de dados numéricos, para comparações estatísticas. As técnicas de classificação baseiam-se no agrupamento de amostras ou de espécies que tenham propriedades em comum, enquanto que as técnicas de ordenação dispõem as amostras ou as espécies ao longo de eixos de variação contínua (MATEUCCI & COLMA, 1982).

GREIG-SMITH *et al.* (1967) consideram o elevado número de espécies e a ausência de predominância de uma ou de determinadas delas impediram o sucesso da aplicação de procedimentos tradicionais de classificação em regiões tropicais.

WEBB *et al.* (1967b) mencionam que o elevado número de espécies nas

florestas tropicais, torna-se uma grande dificuldade para as análises numéricas, porque demanda um tempo de processamento de dados muito alto, podendo inviabilizar o processo. Além disso, qualquer método que requer a extração dos autovalores e autovetores de uma matriz de similaridade interespecífica é impraticável. Como cada espécie contém muito pouca informação, os autovalores de tal matriz decrescem muito lentamente.

De acordo com GREIG-SMITH *et al.* (1967), a ordenação é capaz de evidenciar, satisfatoriamente, as principais relações da composição da vegetação de uma forma mais clara, onde as informações podem ser apresentadas graficamente.

Apesar das técnicas de ordenação serem mais informativas e mais precisas que as de classificação, WEBB *et al.* (1967b) e GREIG-SMITH *et al.* (1967) recomendam o emprego da segunda, pelo fato de os programas modernos de computação serem mais simples e rápidos.

A ordenação é mais eficiente, quando aplicada a uma série de dados nitidamente homogêneos, em termos de composição botânica. Se estes forem predominantemente heterogêneos, isto é, se a vegetação apresentar grande variação na composição florística, aplicam-se as técnicas de classificação (GREIG-SMITH *et al.*, 1967).

Em florestas naturais, heterogêneas, WEBB *et al.* (1967a,b) recomendam que a classificação seja conduzida primeiro e a ordenação seja reservada àqueles casos em que os métodos classificatórios provarem ser ineficientes. LAVEN (1982) recomenda que a ordenação deve suceder a análise de agrupamentos para auxiliar na interpretação dos resultados.

Segundo ORLÓCI (1978), o problema de escolha entre métodos de classificação e ordenação não deve estar associado a pressuposições rígidas. Ambas devem ser encaradas como técnicas de análise de dados, que podem auxiliar o usuário a alcançar seus objetivos.

Do ponto de vista prático, GOODALL (1982) observa que o tipo de análise a escolher dependerá da preferência do investigador e, mais ainda, do objetivo de estudo, que da natureza da vegetação. Quando o objetivo de estudo é cartografar ou descrever

a vegetação, a classificação é mais adequada. Se o objetivo é determinar relações entre a vegetação e o ambiente, a ordenação simplifica as interpretações. Em geral, recomenda-se que, se os dados forem muito heterogêneos, convém, primeiro, classificar e, em seguida, ordenar cada classe separadamente, facilitando a computação e a interpretação.

JESBERGER & SHEARD (1973), entre outros autores, mencionam que classificação e ordenação são técnicas mutuamente complementares.

2.6.1 Técnicas de Classificação

A classificação consiste em agrupar as amostras ou as espécies, segundo suas características. Consiste em dividir o sistema multidimensional em compartimentos ou células, em cada um dos quais se reúnem os pontos que apresentam maior similaridade entre si (MATTEUCCI & COLMA, 1982). Para GAUCH & WHITTAKER (1972 e 1981) este sistema multidimensional é uma matriz primária espécies-parcelas que representa o *espaço espécie*, no qual as espécies são os eixos do espaço multidimensional e as parcelas são os pontos locados por seus escores, para cada espécie.

WHITTAKER (1962), considera dois enfoques entre os procedimentos de uma classificação, que são, freqüentemente abordados na literatura. O primeiro, refere-se aos procedimentos *informais* (descritivos) que têm sido amplamente usados em estudos de vegetação, por terem, de fato, detectado classes naturais (tipos, associações, etc.), com razoável consistência, porém necessitam de uma exposição formal (com bases matemáticas) do procedimento. O segundo, refere-se aos procedimentos *formais*, com suas utilidades para classificar conjuntos de dados visualmente heterogêneos, muito complexos e muito volumosos para serem eficientemente manipulados por outros métodos.

SOKAL & SNEATH (1963), ORLÓCI (1978), GAUCH & WHITTAKER (1981) e MATTEUCCI & COLMA (1982) observam que, quando se consideram as características (propriedades que descrevem um indivíduo e que podem assumir um

valor) que intervêm na formação dos agrupamentos, as técnicas de classificação podem ser *monotéticas* e *politéticas*. As técnicas monotéticas, de acordo com LAMBERT & DALE (1964) e LAMBERT & WILLIAMS (1962), empregam uma só característica em cada fusão ou subdivisão, enquanto as técnicas politéticas empregam uma função de semelhança ou função objetiva baseada num conjunto de características. LAMBERT & DALE (1964) mencionam que as técnicas politéticas produzem classificações mais estáveis e mais informativas, apesar de exigirem mais cálculos computacionais.

Para SOKAL & SNEATH (1963), em ecologia, o termo monotético tem sido usado para uma classificação, na qual os grupos são formados, baseando-se na presença ou ausência de uma dada espécie.

Quando fusões ou subdivisões são condicionadas sobre uma forte discriminação de duas ou mais espécies, em qualquer passo, no processo de agrupamento, o algoritmo é dito ser politético (ORLÓCI, 1967).

Para ANDERBERG (1973), os métodos mais simples e que são incluídos no grupo de técnicas simultâneas, são os de divisão monotética. As amostras são descritas por variáveis binárias e o objetivo é dividir o conjunto de amostras sobre uma das espécies, de modo a minimizar o valor de alguma medida de similaridade apropriada entre os dois grupos. Cada um desses grupos pode, então, ser dividido sobre qualquer das variáveis remanescentes e assim sucessivamente, até que alguma configuração satisfatória seja obtida, durante os passos do processo. WILLIAMS & LAMBERT (1959) e LANCE & WILLIAMS (1965) discutem este enfoque básico sob o título de Análise de Associação.

A aplicação de técnicas de classificação numérica tem revolucionado e revitalizado o estudo de comunidades de plantas, principalmente na Grã Bretanha, Austrália, Canadá e Estados Unidos (HAVEL, 1980b). Este fato é demonstrado pelos inúmeros trabalhos encontrados na literatura que utilizam tais técnicas, dentre os quais, WEST (1966), BOCKOR (1975), NICHOLSON, SCOTT & BREISCH (1979), VILLANUEVA (1981), LAVEN (1982), entre outros.

LAMBERT & WILLIAMS (1962), LAMBERT & DALE (1964) e

MATTEUCCI & COLMA (1982) consideram dois tipos de técnicas de classificação, as que alocam indivíduos a classes previamente estabelecidas (*Análise Discriminante*) e aquelas que criam as classes ou agrupamentos, a partir das informações contidas nos dados (*Análise de Agrupamento*). Como até o momento, não se tem estabelecido classes universais da vegetação, as técnicas empregadas são as do segundo tipo.

2.6.1.1 Análise Discriminante

Segundo ANDERSON (1971), se medidas são realizadas em amostras aleatórias pertencentes a diversas categorias ou grupos, então cada grupo será visualizado como um conjunto de pontos num espaço multidimensional. A análise discriminante reduz o número de medidas realizadas para um número menor de parâmetros que são funções discriminantes linearmente dependentes das medidas originais. Desta forma, os grupos (conjuntos de pontos) poderão ser visualizados num espaço multidimensional menor que o anterior e, os coeficientes das funções discriminantes indicarão a contribuição relativa das medidas originais, para cada função discriminante, que segundo RAO, citado por BATISTA (1990) é aproximadamente um teste de significância de separação dos grupos.

SOUZA (1989) observa que a análise discriminante e a classificação têm como objetivos descrever algebricamente e, ou graficamente, num espaço reduzido, as características diferenciais dos objetos de vários agrupamentos conhecidos; e ordenar os objetos dentro de classes pré-definidas, dando ênfase à regra de alocação ótima de novos objetos aos agrupamentos.

Para MARRIOTT (1974), a análise discriminante consiste em investigar como e quando é possível fazer distinções entre os membros de g agrupamentos, com base nas observações feitas sobre eles. As observações consistem de p variáveis aleatórias X_i , medidas em n indivíduos que foram reunidos em g agrupamentos. Tem como objetivo testar diferenças estatísticas significantes a um dado nível de probabilidade, entre g agrupamento; determinar o número de funções discriminantes; construir regras de alocação para identificar um indivíduo como membro de um dos g

agrupamentos; e estimar as probabilidades de classificações corretas.

ASENSIO (1989) divide os objetivos da Análise Discriminante em dois grandes grupos: Os *descritivos*, que persistem, quando se deseja uma representação do conjunto das observações que permita verificar a existência da presença de grupos bem diferenciados e, quando pretende-se encontrar a variável ou o conjunto de variáveis que melhor discriminam os grupos preestabelecidos de observações; e os *decisionais*, quando se trata de reclassificar certas observações do conjunto inicial e, quando deseja-se classificar novas observações em um dos grupos.

Segundo RAO & MITRA (1973), LACHENBRUCH (1979) e MARDIA *et al.* (1979) pode-se, através da análise discriminante, testar a suficiência de uma série de variáveis discriminantes. A suficiência é testada pela *análise discriminante stepwise*, de grande utilidade, principalmente, quando há mais variáveis do que seriam necessárias para se obter uma classificação satisfatória.

Para JOHNSON & WICHERN (1982), a técnica multivariada conhecida como Análise Discriminante e Classificação trata dos problemas relacionados em *separar* conjuntos distintos de objetos (observações) e em *alocar* novos objetos (observações) em grupos previamente definidos.

A terminologia *discriminar* e *classificar* foi introduzida por FISHER, em 1938, no primeiro tratamento moderno dos problemas de separação.

Método de Fisher: separação e classificação entre duas populações

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), a idéia básica do método consiste em separar duas classes de objetos ou fixar um novo objeto, em uma das duas classes. É conveniente denominar as classes (populações) de π_1 e π_2 . Os objetos são ordinariamente separados ou classificados com base nas medidas das p -variáveis aleatórias associadas $\underline{X}' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$.

A idéia de Fisher foi transformar as observações multivariadas X , nas observações univariadas Y , tal que os Y 's derivados das populações π_1 e π_2 sejam separados tanto quanto possível. Fisher sugeriu o uso da combinação linear das

variáveis aleatórias de X para a obtenção dos Y 's, porque são funções simples e fáceis de obter matematicamente.

A melhor combinação linear é derivada da razão entre o *quadrado das distâncias entre as médias de Y e a variância de Y* .

$$\frac{(\mu_{1y} - \mu_{2y})^2}{\sigma_y^2} = \frac{[\underline{c}'(\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)]^2}{\underline{c}' \Sigma \underline{c}} = \frac{(\underline{c}' \delta)^2}{\underline{c}' \Sigma \underline{c}}$$

que é maximizada pela opção $\underline{c} = k\Sigma^{-1}\delta = k\Sigma^{-1}(\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)$ para qualquer $k \neq 0$.

Escolhendo $k = 1$, produz a combinação linear:

$$y = \underline{c}' \underline{X} = (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)' \Sigma^{-1} \underline{X}$$

a qual é conhecida como a *função discriminante linear de Fisher*.

Ainda, segundo os mesmos autores, tem-se:

$$m = \frac{1}{2}(\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)' \Sigma^{-1} (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2) = \text{ponto médio entre as populações } \pi_1 \text{ e } \pi_2$$

$$\bar{X}_1 = \frac{1}{n_1} \sum_{j=1}^{n_1} X_{1j} \quad \text{e} \quad \bar{X}_2 = \frac{1}{n_2} \sum_{j=1}^{n_2} X_{2j} = \text{vetores médios amostrais das populações } \pi_1 \text{ e } \pi_2$$

$$S_1 = \frac{1}{n_1 - 1} \sum_{j=1}^{n_1} (X_{1j} - \bar{X}_1)(X_{1j} - \bar{X}_1)' = \text{matriz de covariância amostral da população } \pi_1$$

$$S_2 = \frac{1}{n_2 - 1} \sum_{j=1}^{n_2} (X_{2j} - \bar{X}_2)(X_{2j} - \bar{X}_2)' = \text{matriz de covariância amostral da população } \pi_2$$

$$S_p = \frac{(n_1 - 1)S_1 + (n_2 - 1)S_2}{(n_1 + n_2 - 2)} = \text{matriz de covariância amostral conjugada (pooled)}$$

Finalmente a Função Discriminante Linear de Fisher amostral e o ponto médio amostral (\hat{m}) entre as duas populações médias univariadas, $\bar{Y}_1 = \hat{c}' \bar{X}_1$ e $\bar{Y}_2 = \bar{c}' \bar{X}_2$ é, respectivamente:

$$Y = \underline{c}' \underline{X} = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)' S_p^{-1} \underline{X} \quad \text{e} \quad \hat{m} = \frac{1}{2}(\bar{X}_1 + \bar{X}_2) = \frac{1}{2}(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)' S_p^{-1} (\bar{X}_1 + \bar{X}_2)$$

Método de Fisher: Discriminação (classificação) entre diversas populações

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), Fisher também propôs a extensão

do método discriminante para diversas populações, descrito anteriormente. A proposta primária da Análise Discriminante de Fisher é para *separar* populações. Pode, também, ser usada para *classificar* e deve ser indicado o seu uso. O método não necessita da suposição de que as g populações sejam normais multivariadas. Entretanto, assume que as matrizes de covariância populacional de ordem $p \times p$ sejam iguais, isto é: $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \dots = \Sigma_g = \Sigma$. Seja $\bar{\mu}$ o vetor médio dos diversos grupos combinados e B_0 a matriz *soma dos produtos cruzados entre os grupos populacionais*, tal que:

$$B_0 = \sum_{i=1}^g (\underline{\mu}_i - \bar{\mu})(\underline{\mu}_i - \bar{\mu})' \quad \text{onde} \quad \bar{\mu} = \frac{1}{g} \sum_{i=1}^g \underline{\mu}_i$$

A razão entre a soma dos quadrados das distâncias das médias populacionais para a média global de Y e a variância de Y é:

$$\frac{\sum_{i=1}^g (\mu_{iy} - \bar{\mu}_y)^2}{\sigma_y^2} = \frac{\sum_{i=1}^g (c' \underline{\mu}_i - c' \bar{\mu})^2}{c' \Sigma c} = \frac{\sum_{i=1}^g [c' (\underline{\mu}_i - \bar{\mu})(\underline{\mu}_i - \bar{\mu})' c]}{c' \Sigma c} = \frac{c' \left[\sum_{i=1}^g (\underline{\mu}_i - \bar{\mu})(\underline{\mu}_i - \bar{\mu})' \right] c}{c' \Sigma c} \\ = \frac{c' B_0 c}{c' \Sigma c}$$

De acordo com JOHNSON & WICHERN (1982), se $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_s$, onde $s \leq \min(g-1, p)$, são os autovalores não-nulos de $\Sigma^{-1} B_0$ e, $\underline{e}_1, \underline{e}_2, \dots, \underline{e}_s$ os correspondentes autovetores (escalonados, tal que $\underline{e}' \Sigma \underline{e} = 1$), então o vetor de coeficientes c , que maximiza a razão:

$$\frac{c' B_0 c}{c' \Sigma c} = \frac{c' \left[\sum_{i=1}^g (\underline{\mu}_i - \bar{\mu})(\underline{\mu}_i - \bar{\mu})' \right] c}{c' \Sigma c} \quad \text{é dada por: } \underline{c}_1 = \underline{e}_1.$$

A combinação linear $\underline{c}'_1 \underline{X}$ é chamada de *primeiro discriminante*. O valor $\underline{c}_2 = \underline{e}_2$ maximiza a razão anterior, sujeito a $Cov(\underline{c}'_1 \underline{X}, \underline{c}'_2 \underline{X}) = 0$. A combinação linear $\underline{c}'_2 \underline{X}$ é chamada de *segundo discriminante*. Do mesmo modo, $\underline{c}_k = \underline{e}_k$ maximiza a razão sujeita a $0 = Cov(\underline{c}'_k \underline{X}, \underline{c}'_i \underline{X}) = Cov(\underline{c}'_k \underline{X}, \underline{c}'_i \underline{X})$, $i < k$ e $\underline{c}'_k \underline{X}$ é chamado de *k-ésimo discriminante*. Para todos os discriminantes tem-se $Var(\underline{c}'_i \underline{X}) = 1$, $i = 1, 2, \dots, s$.

Ordinariamente, Σ (matriz de covariância) e $\underline{\mu}_i$ (vetor médio) não são disponíveis, mas precisam ser estimados para classificar corretamente as observações. Assim, tem-se:

$$\bar{X}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij} \quad = \text{vetor médio global}$$

$$\hat{B}_0 = \sum_{i=1}^g (\bar{X}_i - \bar{X})(\bar{X}_i - \bar{X})' \quad = \text{matriz "soma dos produtos cruzados entre grupos amostrais"}$$

$$W = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)(X_{ij} - \bar{X}_i)' = \sum_{i=1}^g (n_i - 1)S_i = \text{matriz "soma dos produtos cruzados dentro dos grupos amostrais"}$$

Conseqüentemente:

$$S_p = \frac{(n_1 - 1)S_1 + (n_2 - 1)S_2 + \dots + (n_g - 1)S_g}{n_1 + n_2 + \dots + n_g - g} = \frac{W}{n_1 + n_2 + \dots + n_g - g} \quad \text{é estimador de } \Sigma.$$

Assim, pode-se apresentar o otimizante \hat{c} na forma mais usual, que é o autovetor \hat{e}_j da matriz $W^{-1}\hat{B}_0$, porque se $W^{-1}\hat{B}_0 \hat{e} = \hat{\lambda} \hat{e}$, então:

$$S_p^{-1} \hat{B}_0 \hat{e} = \hat{\lambda} (n_1 + n_2 + \dots + n_g - g) \hat{e}$$

Portanto, se $\hat{\lambda}_1, \hat{\lambda}_2, \dots, \hat{\lambda}_s > 0$ são os autovalores não-nulos de $W^{-1}B_0$ e $\hat{e}_1, \hat{e}_2, \dots, \hat{e}_s$, os correspondentes autovetores (escalonados tal que $\hat{e}' S_p \hat{e} = 1$), então o

vetor de coeficientes \hat{c} que maximiza $\frac{\hat{c}' \hat{B}_0 \hat{c}}{\hat{c}' W \hat{c}}$ é dado por $\underline{c}'_1 = \hat{e}_1$, e a combinação

linear $\hat{c}'_1 X$ é o *primeiro discriminante amostral*. Prosseguindo, $\hat{c}'_2 = \hat{e}_2$ produz o *segundo discriminante amostral* $\hat{c}'_2 X$. Continuando, $\hat{c}'_k X = \hat{e}'_k X$ o *k-ésimo discriminante amostral*.

2.6.1.2 Análise de Agrupamento (Cluster)

Entende-se por Análise de Cluster um método de classificação numérica,

onde se buscam e caracterizam grupos, com diferentes graus de similaridade em uma quantidade dada de dados (BOCKOR, 1975).

JOHNSON & WICHERN (1982) consideram a análise de agrupamento, distinta do método de classificação anterior. Classificar refere-se a um número de grupos conhecidos e o objetivo operacional é fixar uma nova observação em um dos grupos. Agrupar (*Cluster*) é uma técnica mais primitiva, em que nenhuma suposição é feita *a priori*, quanto ao número de grupos ou à estrutura de agrupamento.

Segundo SNEATH & SOKAL (1973), ORLÓCI (1978) e JOHNSON & WICHERN (1982), o critério de agrupamento empregado, na maioria dos algoritmos, é uma medida de similaridade ou de distância estatística entre os elementos de uma matriz X .

Essas medidas constituem na entrada (*Input*) para os vários algoritmos e definem uma função dos valores dos vetores representativos dos elementos de X , para os quais se calcula uma medida de similaridade ou distância, comumente denominada, respectivamente, Coeficiente de Similaridade ou Medida de Distância (ORLÓCI, 1978).

Define o termo *semelhança*, sinônimo de similaridade, como uma propriedade mensurável dos objetos ou grupo destes, que é usado como uma função das características que os objetos possuem. Estes, podem representar espécies individuais, uma comunidade ou alguma outra entidade.

Para JOHNSON & WICHERN (1982), a distância Euclidiana é a métrica de maior emprego nas análises de agrupamentos e a que apresenta maior facilidade de cálculo. Contudo, quando os objetos não podem ser representados por medidas p -dimensionais, os pares de objetos são comparados com base na presença ou ausência de certas características. Assim, itens similares apresentam mais características em comum do que itens não similares. A presença ou ausência de certa característica pode ser descrita matematicamente, introduzindo a variável binária, que assume o valor 1, se a característica está presente e valor 0, se a característica está ausente.

É possível construir Coeficiente de Similaridade, partindo das Distâncias, mas não o inverso, a não ser que a matriz de similaridade (\tilde{S}) seja não-negativa

definida. Desta forma tem-se que $d_{ik} = \sqrt{2(1 - \tilde{S}_{ik})}$ possuirá as propriedades de uma distância.

As técnicas de agrupamento são utilizadas em muitas áreas de conhecimento, como Medicina, Filosofia, Política, Geologia, entre outros. Contudo, pouco se sabe de sua utilização em dados de vegetação. A esse respeito, ORLÓCI (1978) comenta que ao aceitar uma vegetação como uma população multiespécie, implica em um agregado de unidades naturais. Se estas unidades existem, certamente necessitam de uma forte base natural para identificação ou, pelo menos, são somente reconhecíveis com ambigüidade, por ser de composição complexa, cujos limites não são facilmente definidos.

A hipótese que, a vegetação é um agregado de unidades naturais reconhecíveis é defendida por muitos fitossociólogos das principais Escolas Européias como GREIG-SMITH (1964), KERSHAW (1973), GOLDSMITH & HARRISON (1976), ORLÓCI (1978), BRAUN-BLANQUET (1979), HAVEL (1980a,b), WHITTAKER (1975 e 1982) e HOLDRIDGE (1982). Eles afirmam que além de serem distintas, as unidades tendem a formar tipos naturais (associações).

Dentre os procedimentos de uma classificação, dois enfoques têm sido abordados: os procedimentos informais (descritivos) e os formais. Os informais têm sido amplamente utilizados em estudos de vegetação, por detectarem classes naturais (tipos, associações, etc.) com razoável consistência. Já os procedimentos formais possibilitam classificar conjunto de dados visualmente heterogêneos, muito complexos e muito volumosos para serem eficientemente manipulados por outros métodos (WHITTAKER, 1962).

A importância do emprego dos métodos formais de agrupamento em análise de vegetação é mostrado por diversos autores, entre os quais, WILLIAMS & DALE (1965), ANDERBERG (1973), MATTEUCCI & COLMA (1982).

MATTEUCCI & COLMA (1982) consideram que, os métodos formais de classificação partem da matriz de similaridade e identificam as classes mediante uma série de cálculos. Estes podem ser divisivos ou aglomerativos.

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), MATTEUCCI & COLMA

(1982) e ASÉNSIO (1989), os métodos de Agrupamento de Cluster podem ser de dois tipos: **Hierárquico** e **Não-hierárquico**.

Método de Agrupamento Hierárquico

As técnicas de agrupamento hierárquico baseiam-se em uma série de fusões sucessivas ou uma série de divisões sucessivas (JOHNSON & WICHERN, 1982).

De acordo com o procedimento utilizado na formação das classes, as técnicas podem ser *divisivas* ou *aglomerativas*. Para MATTEUCCI & COLMA (1982), as técnicas divisivas começam com a população completa e subdivisões sucessivas vão formando grupos cada vez menores. Em cada etapa da subdivisão buscam-se as diferenças dentro dos grupos para separar subgrupos que diferem entre si. Por outro lado, as técnicas aglomerativas, conforme SNEATH & SOKAL (1973), ORLÓCI (1978), GAUCH & WHITTAKER (1981) e MATTEUCCI & COLMA (1982), começam pela fusão sucessiva dos indivíduos, que se combinam por suas semelhanças, repetindo o procedimento até esgotar as possibilidades de combinação ou até que não ficam indivíduos isolados.

Assim, as técnicas aglomerativas buscam a similaridade entre indivíduos, enquanto as técnicas divisivas buscam a dissimilaridade (ORLÓCI, 1978 e MATTEUCCI & COLMA, 1982).

WILLIAMS & DALE (1965) e MACNAUGHTON-SMITH, citado por ORLÓCI (1978), defendem o uso dos métodos divisivos, por apresentarem erros estatísticos menores do que nos agrupamentos aglomerativos. Para CORMACK (1971), tais razões são indevidas, uma vez que em nenhum dos agrupamentos é comum assumir a estrutura do erro.

NOY-MEIR (1973) enfatiza que os métodos de agrupamentos divisivos têm uma vantagem potencial, que é de usar a informação total dos dados, desde o começo, diferenciando-se dos aglomerativos, que satisfazem os grupos de nível baixo, não tendo influência sobre os grupos de nível mais alto.

WILLIAMS & DALE (1965) e WILLIAMS (1971) apontam dois pontos

falhos dos métodos aglomerativos: um, é computacional, em que o agrupamento requer um processo classificatório que se inicia ao nível de indivíduos, mesmo que o pesquisador esteja interessado em grupos de nível mais alto; e o outro, é a possibilidade de más classificações (*misclassifications*), devido ao fato que, as fusões começam no nível, onde a possibilidade do cometimento desses erros é muito grande.

ORLÓCI (1978) cita que os métodos de agrupamento hierárquico, na sua grande maioria, podem ser utilizados para classificar tanto variáveis (espécies), quanto unidades de amostras, utilizando qualquer medida de associação (similaridade) com exceção de uns poucos que utilizam o quadrado da distância Euclidiana, para as amostras, quando utilizadas como as entidades a serem agrupadas.

Para JOHNSON & WICHERN (1982), no método aglomerativo hierárquico existe no início, tantos grupos, quanto objetos. Muitos objetos semelhantes são agrupados primeiro e, estes grupos iniciais são fundidos de acordo com suas similaridades. Relaxando no critério de similaridade, todos os grupos são fundidos, dentro num único grupo.

O método divisivo hierárquico faz o trabalho em direção oposta. O grupo inicial de objetos é dividido em dois grupos, de modo que os objetos em um grupo são distantes dos objetos do outro. Estes subgrupos são, então, melhor divididos em outros subgrupos não semelhantes e o processo continua até que existam tantos subgrupos quanto objetos.

De acordo com JOHNSON & WICHERN (1982), o agrupamento dos objetos ou indivíduos é feito por ligações. Estas podem ser *simples* (método da mínima distância ou do vizinho mais próximo), *completa* (método da máxima distância ou do vizinho mais longe) e *média* (distância média). Um outro método de ligação, muito usado em matrizes muito grandes, é conhecido por *método da mínima variância* (ORLÓCI, 1967 e MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Descrições mais detalhadas desses métodos podem ser vistos em ANDERBERG (1973), HARTIGAN (1975), ORLÓCI (1967, 1978), MARDIA; KENT & BIBBY (1979), JOHNSON & WICHERN (1982), MATTEUCCI & COLMA (1982) e ASENSIO (1989).

Método de ligação simples

Segundo SNEATH & SOKAL (1973), este método, também denominado de método do vizinho mais próximo, foi introduzido em taxonomia numérica por FLORESK *et al.* em 1951. Tem como principal característica não exigir que o número de agrupamentos seja fixado *a priori* (ANDERBERG, 1973). Outras vantagens foram apontadas por ORLÓCI (1978), como a formação de agrupamentos discretos e a possibilidade de detecção de agrupamentos naturais.

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), no método de ligação simples (vizinho mais próximo), o *input* para o algoritmo pode ser distâncias ou similaridades. Grupos são formados de entidades individuais pela fusão do vizinho mais próximo que contém menor distância ou maior similaridade. Inicialmente, deve-se encontrar a menor distância em $D = \{d_{ik}\}$, fundindo o objeto correspondente U e V para formar o grupo (UV) . Uma vez formado o grupo (UV) , a distância ente (UV) e algum outro grupo W é dada por $d_{(UV)W} = \min \{d_{UW}, d_{VW}\}$. Estas quantidades d_{UW} e d_{VW} são as distâncias entre o vizinho mais próximo do grupo U e W e do grupo V e W , respectivamente.

Método de ligação completa

Este método, também conhecido por método do vizinho mais distante, foi desenvolvido por Sörensen, em 1948. Como função de agrupamento, o método emprega qualquer medida de distância ou de similaridade (SNEATH & SOKAL, 1973).

O procedimento de agrupamento por ligação completa (vizinho mais longe) é muito semelhante ao da ligação simples, com uma única exceção. Em cada estágio, a distância (ou similaridade) entre grupos é determinada pela maior distância (menor similaridade) entre os dois elementos, um de cada grupo. Assim, a ligação completa assegura que todos os elementos no grupo estão dentro de uma distância máxima (ou mínima similaridade) de cada grupo. Em geral, o algoritmo aglomerativo começa determinando a menor distância em $D = \{d_{ik}\}$ e juntando os objetos correspondentes,

de modo que U e V se unem, formando o grupo (UV) . A distância entre (UV) e qualquer outro grupo W é dada por $d_{(UV)W} = \max \{d_{UW}, d_{VW}\}$. Aqui, d_{UW} e d_{VW} são as distâncias entre o mais distante membro do grupo U e W e o grupo V e W , respectivamente. Esta técnica é mais rigorosa, sendo portanto, mais precisa e de maior emprego (JOHNSON & WICHERN, 1982).

Método de ligação média

Neste método aglomerativo hierárquico e politético, proposto por SOKAL & MICHENER, os agrupamentos ou indivíduos são fundidos, quando sua similaridade média é maior (ORLÓCI, 1978).

O método utiliza qualquer medida de distância ou similaridade e pode ser empregado para agrupar objetos e variáveis (JOHNSON & WICHERN, 1982).

No método de ligação média, a distância entre dois grupos é a distância média entre todos os pares de ítems, onde um membro do par pertence a todos os grupos. Agora, o *input* para o algoritmo de ligação média pode ser distâncias ou similaridades e, o método pode ser usado para grupos de objetos ou variáveis. O algoritmo de ligação média começa pela procura da matriz de distância $D = (d_{ik})$ para achar o objeto mais próximo (muito similar), por exemplo U e V . Esses objetos são fundidos no grupo (UV) . A distância entre o grupo (UV) e qualquer outro grupo W é determinada por:

$$d_{(UV)W} = \frac{\sum_i \sum_k d_{ik}}{N_{(UV)}N_W}$$

onde: d_{ik} = distância entre o objeto i no grupo (UV) e o objeto k no grupo W , e $N_{(UV)}$ e N_W são o número de itens (objetos) nos grupos (UV) e W , respectivamente.

Método de mínima variância

Para MATTEUCCI & COMA (1982), este método proposto por ORLÓCI, em 1967, é aglomerativo politético e hierárquico. Emprega como função de semelhança, a distância Euclidiana corrigida, computada a partir de uma matriz primária de dados quantitativos. Baseia-se na minimização da dispersão intragrupo, ou seja, na soma dos

quadrados das distâncias. Em cada ciclo de aglomeração é necessário calcular a dispersão em todos os grupos que sejam possíveis formar e selecionar como candidato, aquele com menor dispersão intragrupo. Esta dispersão é calculada a partir da distância Euclidiana $d_{j,k}$, entre todos os pares de parcelas do grupo:

$$Q_n = \frac{1}{n} \left(\sum_T d_{j,k}^2 \right)$$

onde, n é o número de amostras no grupo e o somatório abrange todos os pares possíveis contados somente uma vez cada um (T). A quantidade a minimizar é:

$$Q_{uv} - (Q_u + Q_v)$$

onde: Q_{uv} é o incremento de dispersão intragrupo ocorrido ao formar-se o novo grupo UV , e Q_u e Q_v são as dispersões intragrupo dos grupos U e V , respectivamente.

Este método de ligação é também conhecido como *Método Ward* (BÜHL & ZÖFEL, 1995), utilizado como um dos critérios de cálculo do programa SPSS, para Windows (Versão 6.1).

Para ASENSIO (1989) é conhecido como *Estratégia de Ward*, também denominado por outros autores franceses como *estratégia de maximização do momento de ordem dois de uma partição*. Entende-se como um algoritmo passo a passo para encontrar partições que sejam próximas das ótimas. Não conduz forçosamente à partição ótima, mas em muitas ocasiões, a aproximação obtida será considerada satisfatória na prática.

No Brasil, este método de ligação tem sido usado por BARROS (1986) e SOUZA (1989) em florestas tropicais. Ambos utilizaram a Distância Cord como função de agrupamento e agruparam as unidades amostrais com base na densidade absoluta das espécies.

ORLÓCI (1978) apresenta um exemplo de aplicação do método em estudos de vegetação, também utilizando a Distância Cord como critério de agrupamento, demonstrado da seguinte maneira:

Faça X_m representar uma matriz de dados $p \times N_m$, para p espécies nas N_m parcelas e X_{hjm} , representar um dado elemento de X_m , onde h, j, m representam,

respectivamente, espécie, parcela e grupo. A média da espécie h no grupo m é \bar{X}_{hm} . Com esta simbologia, pode-se definir a Soma dos Quadrados (Q_m) como a quantidade:

$$Q_m = \sum_j^{N_m} \sum_h^p (X_{hjm} - \bar{X}_{hm})^2 = \sum_{j=1}^{N_m} D_{(j, \bar{X}_m)}^2; \text{ para } j = 1, \dots, N_m; h = 1, \dots, p; m = 1, \dots, g.$$

Esta quantidade representa a Soma dos Quadrados das distâncias das parcelas, a seus grupos centróides comuns especificados pelas coordenadas:

$$\bar{X}_m = \begin{bmatrix} \bar{X}_{1m} \\ \bar{X}_{2m} \\ \vdots \\ \bar{X}_{pm} \end{bmatrix}; \text{ sendo, } \bar{X}_m \text{ o vetor médio do grupo } m.$$

A quantidade Q_m que é a medida de dispersão intragrupo, também pode ser calculada diretamente das distâncias entre parcelas, pelo emprego da fórmula:

$$Q_m = \frac{1}{N_m} \sum_j \sum_k D_{(j,k,m)}^2; \text{ para } j = 1, \dots, N_m-1; k = j+1, \dots, N_m; m = 1, \dots, g.$$

onde, $D_{(j,k,m)}^2$ é o quadrado da distância Euclidiana das parcelas j e k no grupo m .

Considerando dois agrupamentos A , B e sua fusão ($A + B$), pode-se definir a Soma dos Quadrados intra-agrupamento ($A + B$), como a quantidade:

$$Q_{(A+B)} = \frac{1}{N_A + N_B} \sum_j \sum_k D_{(j,k,A+B)}^2; \text{ para } j = 1, \dots, N_A + N_B - 1; k = j+1, \dots, N_A + N_B,$$

onde todos os indivíduos j , k são membros do agrupamento ($A + B$).

Os símbolos N_A , N_B e $D_{(j,k,A+B)}^2$ representam os tamanhos dos agrupamentos A , B e o quadrado das distâncias das parcelas j e k dentro do grupo ($A + B$).

Para cada agrupamento minimiza-se a quantidade:

$$Q_{AB} = Q_{(A+B)} - Q_A - Q_B = \frac{N_A N_B}{N_A + N_B} \sum_h (\bar{X}_A - \bar{X}_B)^2 = \frac{N_A N_B}{N_A + N_B} D_{(A,B)}^2; \text{ para } h = 1, \dots, p,$$

sendo $D_{(A,B)}^2$, o quadrado da distância Euclidiana dos centróides dos agrupamentos. A quantidade $Q_{(AB)}$ tem sido usada como critério de agrupamento para classificação de vegetação.

Quando os agrupamentos têm somente um indivíduo cada, o critério reduz-se a:

$Q_{jk} = \frac{1}{2} D_{(j,k)}^2$, que é a metade do quadrado da distância Euclidiana.

De acordo com SOUZA (1989), com as definições de distâncias e soma de quadrados procedentes, pode-se obter a análise de agrupamento por etapas:

- a) a partir da matriz X de dados, calcula-se a matriz de distâncias Euclidianas D^2 ;
- b) localiza-se na matriz D^2 o par de indivíduos j e k , cuja distância euclidiana $D_{(j,k)}^2$ é mínima;
- c) numa primeira fusão reúnem-se os agrupamentos j e k , formando um novo agrupamento $j + k$;
- d) calcula-se o valor do incremento a ser obtido na matriz de dispersão Q_m , que é possível formar pela reunião de quaisquer dos agrupamentos (indivíduo ou agrupamento), utilizando-se das expressões estabelecidas;
- e) localiza-se na matriz Q_m os dois agrupamentos que apresentam o mínimo incremento e retorna-se a etapa c.

Método de agrupamento não-hierárquico

O agrupamento não-hierárquico é uma técnica usada, quando se deseja formar k -grupos de itens ou objetos. O número de grupos, k , pode, igualmente, ser especificado com antecipação ou determinado a partir do processo de agrupamento. Como a matriz de distância (ou similaridade) não pode ser determinada e os dados básicos não podem ser armazenados durante a computação, o método não-hierárquico pode ser aplicado para muito mais dados que técnicas hierárquicas (JOHNSON & WICHERN, 1982).

Para os autores, o método de agrupamento mais usado é o das k -médias, sugerido por *Macqueen* em 1967, para descrever algoritmo que designa todos os itens do grupo, tendo o centróide (média) mais próximo. Nessa mais simples versão o processo é composto por três passos:

- a) partição dos itens em k -grupos iniciais;
- b) prossegue com a lista de itens, onde cada um é colocado no grupo, cuja

média (centróide) esteja mais próxima. Usualmente calcula-se a distância Euclidiana com observações padronizadas ou não. Recalcula o centróide para os grupos envolvidos na troca do novo ítem e para as perdas de grupo.

c) repete-se o segundo passo, até que não restem recolocações a serem feitas.

Seqüência de agrupamentos

Em todos os métodos, a seqüência de agrupamentos obtidos é usualmente representada sob a forma de um *dendrograma* ou *diagrama em árvore*. A hierarquia resultante é observada num índice, pois cada ligação corresponde a um valor numérico que representa o nível, no qual tem lugar os agrupamentos. Quanto maior o índice, mais heterogêneos são os indivíduos agrupados. Este índice é a escala ou nível de agregação. Uma vez formado o dendrograma é fácil separar um número maior ou menor de grupos. Para isto basta que se proceda um corte num certo nível e se observem as ramificações formadas (JOHNSON & WICHERN, 1982).

BOUROCHE & SAPORTA (1972) definem como critério usualmente eficiente, aquele, no qual o corte é realizado num nível igual a metade da maior distância. Acrescentam que a determinação do corte no dendrograma exige subjetividade considerável. É sensato que se use esse procedimento como guia, mas não como substituto de uma análise mais sensível dos resultados.

ORLÓCI (1967) observa que os métodos de agrupamentos hierárquicos na sua grande maioria podem ser utilizados para classificar tanto variáveis (espécies), quanto unidades de amostras, utilizando qualquer medida de associação (similaridade), com exceção de uns poucos que utilizam o quadrado da distância Euclidiana para as amostras, quando utilizadas como entidades a serem agrupadas.

2.6.2 Técnicas de Ordenação

Com os métodos de ordenação, obtêm-se seqüências ou gradientes, ao dispor os indivíduos (amostras ou atributos), ao longo de eixos de variação contínua. Reduz-se o número de dimensões, expressando a variação da vegetação em poucos eixos, nos

quais recupera-se a máxima quantidade de informação possível (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Segundo MORRISON (1976), ORLÓCI (1978), MATTEUCCI & COLMA (1982) e JOHNSON & WICHERN (1982), existe um número bastante grande de técnicas que tratam da ordenação de dados, conhecidos como Análise Multivariada. A aplicação destas técnicas, em estudos da vegetação, está diretamente relacionada com o tipo de dados a serem analisados, com a estrutura dos mesmos e, particularmente, com o objetivo da análise.

Duas são as principais técnicas de ordenação, a *Análise dos Componentes Principais* e a *Análise Fatorial* que, segundo JOHNSON & WICHERN (1983), são conhecidas por técnicas de Análise da Estrutura de Covariância.

2.6.2.1 Componentes Principais

Segundo MALLO (1985), a Análise de Componentes Principais foi descrita inicialmente por *Karl Pearson*, em 1901 e posteriormente desenvolvido por *Hotelling*, em 1933. Sua finalidade principal consiste em condensar o essencial da informação dada, por uma série de variáveis interdependentes, observadas diretamente sobre um conjunto de indivíduos, em um número mais restrito de variáveis fundamentais independentes. Estas novas variáveis originais, possuem as seguintes características:

- a) redução dimensional, são escolhidas em número menor que as originais;
- b) não são correlacionadas;
- c) significatividade, devem explicar a maior proporção possível da variabilidade total, com poucas componentes.

Para FOGUET & ARIAS (1989), a finalidade da análise de componentes principais é construir novas variáveis latentes, as componentes, que recolham a variação do sistema sem redundâncias, reduzindo a dimensionalidade do espaço original, com distorções mínimas da informação.

ASENSIO (1989) observa que a análise de componentes principais tem como objetivo facilitar o estudo das relações existentes entre as variáveis e, facilitar a análise

da dispersão das observações, detectando as variáveis responsáveis.

Para JOHNSON & WICHERN (1982), a Análise dos Componentes Principais procura explicar a estrutura de variância-covariância, mediante combinações lineares, não correlacionadas, das variáveis originais. Em geral, tem como objetivo a redução dos dados e facilitar a interpretação.

Embora p componentes sejam necessários para reproduzir a variabilidade total, freqüentemente muito desta variabilidade pode ser explicada por um número pequeno, k , de componentes principais. Neste caso, existe quase a mesma quantidade de informação nas k componentes, que a existente nas p variáveis originais. As k componentes principais podem substituir as variáveis iniciais e, o conjunto de dados originais, que consistem de n medidas das p variáveis, é reduzido para um novo conjunto formado por n medidas das k componentes principais (JOHNSON & WICHERN, 1982).

De acordo com ORLÓCI (1978), a técnica de ordenação conhecida como Análise dos Componentes Principais é, por exemplo, um eficiente sumariador, quando a estrutura dos dados for contínua e linear. Neste caso, a covariância, sendo um descritor eficiente, seu uso é normalmente indicado. Um outro método, segundo OTTESTAD (1975), baseado em funções ortogonais, constitui, também, uma alternativa da técnica de Análise de Componentes Principais, com o propósito de sumarização.

Para ISEBRANDS & CROW, citado por BARROS (1986), a Análise dos Componentes Principais é um procedimento analítico para transformar um conjunto de variáveis em outro conjunto de variáveis, tendo as seguintes propriedades:

- a) são funções lineares das variáveis originais;
- b) são ortogonais, isto é, independente um do outro;
- c) a variação total dos componentes principais é igual à variação total das variáveis originais, conseqüentemente, a informação concernente às diferenças entre as variáveis observadas não é perdida na transformação;
- d) a variância associada à cada componente decresce em ordem, de modo que, a primeira variável absorverá a maior proporção possível da variação total e a

segunda, absorverá a maior proporção da variação remanescente e, assim sucessivamente.

Com referência aos componentes principais, PLA (1986) observa que este é um dos métodos de análise multivariada mais difundidos, permitindo a estruturação de um conjunto de dados multivariados obtidos de uma população, cuja distribuição de probabilidades não necessita ser conhecida, tratando-se de uma técnica matemática que não requer um modelo estatístico para explicar a estrutura probabilística dos erros.

Considera também que, os objetivos mais importantes de uma análise por componentes principais são:

- a) geração de novas variáveis que podem expressar a informação contida no conjunto original de dados;
- b) reduzir a dimensionalidade do problema que está estruturada como pré-requisito a análises futuras;
- c) eliminar do conjunto original de dados, variáveis que não tenham influência referente à variação total.

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), algebricamente, componentes principais são combinações lineares particulares das p variáveis aleatórias originais X_1, X_2, \dots, X_p . Geometricamente, estas combinações lineares representam a seleção de um novo sistema de coordenadas obtido por rotação do sistema original com X_1, X_2, \dots, X_p , como eixos. Os novos eixos Y_1, Y_2, \dots, Y_p , representam as direções com variabilidade máxima e fornecem uma descrição mais simples e mais parcimoniosa da estrutura de covariância.

Além disso, observam que as componentes principais dependem da matriz de covariância Σ (ou da matriz de correlação ρ) de X_1, X_2, \dots, X_p . Seu desenvolvimento não necessita de distribuição normal multivariada. Por outro lado, componentes principais, derivados de populações normais multivariadas, têm sua interpretação, em termos de elipsóide de densidade constante.

Os componentes principais são combinações lineares não correlacionadas Y_1, Y_2, \dots, Y_p , cujas variâncias são as maiores possíveis. O *Primeiro Componente Principal* é a combinação linear $\underline{c}'_1 \underline{X}$, com máxima variância, que maximiza a

$Var(\underline{c}'_1 \underline{X})$, sujeito a $\underline{c}'_1 \underline{c}_1 = 1$. O *Segundo Componente Principal* é a combinação linear $\underline{c}'_2 \underline{X}$, que maximiza a $Var(\underline{c}'_2 \underline{X})$, sujeito a $\underline{c}'_2 \underline{X} = 1$ e $Cov(\underline{c}'_1 \underline{X}, \underline{c}'_2 \underline{X}) = 0$. E assim, o *i-ésimo Componente Principal* é a combinação linear $\underline{c}'_i \underline{X}$, que maximiza $Var(\underline{c}'_i \underline{X})$, sujeito a $\underline{c}'_i \underline{c}_i = 1$ e $Cov(\underline{c}'_i \underline{X}, \underline{c}'_k \underline{X}) = 0$, para $k < i$.

De acordo com JOHNSON & WICHERN (1982), da aplicação de alguns resultados, resulta:

a) os componentes principais não são correlatos e possuem variâncias iguais aos autovalores de Σ ;

b) seja, Σ a matriz de covariância associada com o vetor aleatório $\underline{X}' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$, que tenha os pares de autovalores/autovetores $(\lambda_1 \underline{e}_1), (\lambda_2 \underline{e}_2), \dots, (\lambda_p \underline{e}_p)$, onde, $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, a *i-ésima componente principal* é dada por $Y_i = \underline{e}'_i \underline{X} = e_{i1} X_1 + e_{i2} X_2 + \dots + e_{ip} X_p$ onde $i=1, 2, \dots, p$, conseqüentemente a $Var(Y_i) = \underline{e}'_i \Sigma \underline{e}_i = \lambda_i$ e $Cov(Y_i, Y_k) = \underline{e}'_i \Sigma \underline{e}_k = 0$, para $i \neq k$;

c) se algum λ_i (autovalor) é igual a outro, a escolha dos correspondentes \underline{e}_i (autovetores) e, portanto Y_i , não são únicos;

d) a variância total é igual a soma das variâncias dos componentes principais e, conseqüentemente, a proporção da variância total explicada pela *k-ésima componente principal* é: $\frac{\lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}$;

e) se a maior parte da variância pode ser atribuída a uma, duas ou três componentes principais, então estas podem substituir as originais p variáveis, sem muita perda de informação;

f) se $Y_1 = \underline{e}'_1 \underline{X}$; $Y_2 = \underline{e}'_2 \underline{X}$; ... ; $Y_p = \underline{e}'_p \underline{X}$, são componentes principais da matriz Σ , então $\rho = \frac{e_{ki} \sqrt{\lambda_i}}{\sqrt{\sigma_{kk}}}$ são os coeficientes de correlação entre as y_i componentes e as variáveis X_k .

2.6.2.2 Análise Fatorial

A análise fatorial é uma técnica, onde muitas variáveis podem ser representadas por uma função linear, com um número menor de variáveis não observáveis, chamadas fatores (MORRISON, 1976).

De acordo com JOHNSON & WICHERN (1982), a análise fatorial tem provocado muita controvérsia ao longo da história. O princípio moderno encontra-se no início do século XX, no esforço de *Karl Pearson*, *Charles Spearman* e outros, em definir medidas de inteligência. A dificuldade nos cálculos impediram um desenvolvimento da técnica, o que só ocorreu com o advento dos computadores.

A proposta inicial da análise fatorial é descrever, se possível, a covariância dos relacionamentos entre muitas variáveis, em termos de poucas variáveis fundamentais, não observáveis, chamadas *fatores*. Supõem-se que variáveis possam ser agrupadas por suas correlações. Isto é, todas as variáveis dentro de um grupo particular são altamente correlacionadas entre si, mas com correlações relativamente baixa ou negligenciáveis com as variáveis de um grupo diferente. É admissível que cada grupo de variáveis represente um fator, que é responsável pelas correlações observadas.

Assim, a análise fatorial pode ser considerada como uma extensão da análise dos componentes principais. Ambas podem ser vistas como uma tentativa de aproximação da matriz de covariância Σ . No entanto, a aproximação baseada no modelo de análise fatorial é mais elaborada. A questão primária da análise fatorial é, se os dados são consistentes com a estrutura determinada.

Modelo Fatorial Ortogonal

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), o vetor aleatório observável X , com p componentes, tem média μ e matriz de covariância Σ . O modelo fatorial postula que X seja linearmente dependente sobre algumas variáveis aleatórias não observáveis F_1, F_2, \dots, F_m , chamadas *fatores comuns* e p fontes de variações aditivas $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$, chamados *erros* ou *fatores específicos*. Em particular, o modelo da análise fatorial é, em notação matricial:

$$\frac{X}{(px1)} - \frac{\mu}{(px1)} = \frac{L}{(pxm)} \frac{F}{(mx1)} + \frac{\varepsilon}{(px1)}$$

e constitui o *modelo fatorial ortogonal*, assim representado:

$$\frac{X}{(px1)} = \frac{\mu}{(px1)} + \frac{L}{(pxm)} \frac{F}{(mx1)} + \frac{\varepsilon}{(px1)}$$

onde: μ_i = média da variável i , ε_i = i -ésimo fator específico, F_j = j -ésimo fator comum e, l_{ij} = pesos ou carregamento na i -ésima variável e j -ésimo fator.

Os vetores aleatórios não observáveis F e ε satisfazem as seguintes hipóteses:

- F e ε são independentes;
- $E(F) = 0$, $\text{cov}(F) = I$;
- $E(\varepsilon) = 0$, $\text{cov}(\varepsilon) = \psi$, onde ψ é a matriz diagonal.

O modelo fatorial ortogonal implica uma estrutura de covariância de X . Para o modelo acima resulta:

$$\Sigma = L L' + \psi$$

Então, a estrutura de covariância para o modelo fatorial ortogonal é:

$$\text{Cov}(X_i) = L L' + \psi$$

$$\text{Var}(X_i) = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2 + \Psi_i$$

$$\text{Cov}(X_i, X_k) = l_{i1}l_{k1} + l_{i2}l_{k2} + \dots + l_{im}l_{km}$$

$$\text{Cov}(X, F) = L \quad \text{ou} \quad \text{Cov}(X_i, F_j) = l_{ij}$$

A porção da variância de i -ésima variável aleatória X_i , advinda como contribuição dos m fatores comuns é chamada *comunalidade* e a porção dessa variância, $V(X_i) = \sigma_{ii} = \sigma_i^2$, advinda do fator específico, ou seja, do erro específico é a *variância específica*. Designando a i -ésima comunalidade por h_i^2 , tem-se:

$$\sigma_{ii} = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2 + \Psi_i, \quad \text{ou}$$

$$\text{Var}(X_i) = \text{Comunalidade} + \text{Variância Específica}$$

$$\sigma_{ii} = h_i^2 + \psi_i, \quad i = 1, 2, \dots, p$$

A i -ésima comunalidade é a soma dos quadrados dos carregamentos da i -ésima variável dos m fatores comuns.

Métodos de Estimação

JOHNSON & WICHERN (1982) consideram que, a matriz de covariância amostral S é um estimador da matriz de covariância populacional conhecida Σ . Se os elementos fora da diagonal principal de S forem baixos ou praticamente nulos na matriz de Correlação amostral $\hat{\rho}$, a análise fatorial não é útil. Nessas circunstâncias, os fatores específicos representam o papel dominante, já que o maior campo da análise fatorial é na determinação da pequena importância dos fatores comuns.

Se Σ é significativamente diferente de uma matriz diagonal, então o modelo fatorial pode ser usado, e o problema inicial é estimar os pesos (carregamentos) ℓ_{ij} e as variâncias específicas ψ_i .

Observam ainda que, a solução mais utilizada tem sido através da estimativa pelo método dos *componentes principais*, que pode ser aplicado tanto para a matriz de covariância, como para a matriz de correlação.

Pelo teorema da *decomposição espectral*, pode-se decompor a matriz de covariância Σ do vetor X . A matriz Σ tem pares de autovalores/autovetores (λ_j, e_j) , com $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$.

$$\text{Então: } \Sigma = \lambda_1 \underline{e}_1 \underline{e}'_1 + \lambda_2 \underline{e}_2 \underline{e}'_2 + \dots + \lambda_p \underline{e}_p \underline{e}'_p$$

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} \cdot \underline{e}_1 & & & \\ & \sqrt{\lambda_2} \cdot \underline{e}_2 & & \\ & & \dots & \\ & & & \sqrt{\lambda_p} \cdot \underline{e}_p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} \cdot \underline{e}'_1 \\ \sqrt{\lambda_2} \cdot \underline{e}'_2 \\ \vdots \\ \sqrt{\lambda_p} \cdot \underline{e}'_p \end{bmatrix}$$

Esse ajuste na estrutura da covariância descrita pelo modelo da análise fatorial tem tantos fatores, quanto variáveis ($m = p$) e variância específica $\Psi_i = 0$, para todo i . A matriz de carregamento tem a j -ésima coluna dada por $\sqrt{\lambda_j} \underline{e}_j$. Portanto, pode ser escrita da seguinte forma:

$$\Sigma = \underset{p \times p}{L} \underset{p \times p}{L}' + \underset{p \times p}{0} = \underset{p \times p}{LL}'$$

Segundo os autores, embora a representação de $\Sigma = L L' + 0$ seja exata, ela não é particularmente útil. É preferível modelos que expliquem a estrutura de covariância, em termos de poucos fatores comuns. Uma aproximação, quando $p-m$

autovalores são baixos, é negligenciar a contribuição de $\lambda_{m+1} \cdot \underline{e}_{m+1} \cdot \underline{e}'_{m+1} + \dots + \lambda_p \cdot \underline{e}_p \cdot \underline{e}'_p$ para Σ na decomposição espectral. Negligenciando essa contribuição, obtém-se a aproximação:

$$\Sigma \approx \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} \underline{e}_1 & & & \\ & \sqrt{\lambda_2} \underline{e}_2 & & \\ & & \dots & \\ & & & \sqrt{\lambda_m} \underline{e}_m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} \underline{e}'_1 \\ \sqrt{\lambda_2} \underline{e}'_2 \\ \vdots \\ \sqrt{\lambda_m} \underline{e}'_m \end{bmatrix} = \underset{p \times m}{L} \cdot \underset{m \times p}{L'}$$

Esta representação aproximada assume que os fatores específicos \underline{e}_i são de menor importância e podem também serem ignorados na fatorização de Σ . Se os fatores específicos são incluídos no modelo, suas variâncias são os elementos da diagonal de $\Sigma - L L'$.

Assim, para o fator específico, a aproximação fica:

$$\Sigma \cong L L' + \Psi; \quad \text{onde: } \psi_i = \sigma_{ii} - \sum_{j=1}^m \ell_{ij}^2 \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, p.$$

Segundo BATISTA (1990), a escolha do número de fatores pode ser feito a partir de diversos critérios:

- a) a estrutura física das variáveis pode sugerir um número de fatores intrínsecos;
- b) quando se usa a matriz de correlação, é recomendável que se tome tantos fatores, quanto forem os autovalores maiores que 1;
- c) pode-se, ainda, escolher um número de fatores que expliquem uma porção específica da variância total.

Para o autor, a interpretação dos fatores é mais precisa, se cada variável tem peso alto, em no máximo um fator e, se todos os pesos dos fatores são grandes e positivos ou próximos de zero. Assim, as variáveis são agrupadas em conjuntos distintos, cada um dos quais associados a um fator.

Rotação dos fatores

De acordo com BATISTA (1990), nem sempre a matriz de pesos originais obtida permite uma interpretação clara dos fatores. Para obter-se uma estrutura mais

simplificada, utiliza-se a rotação dos fatores. Isto, segundo JOHNSON & WICHERN (1982), pode ser feito sem afetar a validade do modelo e fornece uma matriz, onde os grupos de variáveis correlacionadas aparecem com maior nitidez.

Para JOHNSON & WICHERN (1982), todos os carregamentos obtidos dos pesos iniciais, pela transformação ortogonal, tem a mesma habilidade para reproduzir a matriz de covariância ou de correlação. Da álgebra matricial sabe-se, que uma transformação ortogonal corresponde a uma rotação rígida dos eixos coordenados. Por essa razão, a transformação ortogonal dos carregamentos (pesos), incluído a transformação ortogonal dos fatores é chamada *rotação dos fatores*.

Se \hat{L} é a matriz $p \times m$ estimada dos pesos dos fatores, então:

$$\hat{L}^* = \hat{L}T \quad \text{onde: } T T' = T' T = I$$

é a $p \times m$ matriz dos pesos rotacionados. Além disso, a matriz de covariância (ou correlação) estimada permanece intacta, pois:

$$\Sigma = \hat{L}\hat{L}' + \hat{\psi} = \hat{L}T T' \hat{L} + \hat{\psi} = \hat{L}^* \hat{L}^{*'} + \hat{\psi}$$

indicando que a matriz residual $S_n - \hat{L}\hat{L}' - \hat{\psi} = S_n - \hat{L}^* \hat{L}^{*'} - \hat{\psi}$ permanece intacta. Assim, as variâncias específicas $\hat{\psi}_i$ e, conseqüentemente, as comunalidades \hat{h}_i^2 ficam inalteradas. Do ponto de vista matemático, não é importante se \hat{L} ou \hat{L}^* seja obtida.

Às vezes não é fácil interpretar os pesos originais e, por isso, é prática usual fazer uma rotação até que uma "estrutura simples" seja alcançada. O ideal seria obter uma estrutura de pesos (carregamentos) tal, que cada variável tenha um alto peso, em um único fator e baixo ou moderado nos demais. Nem sempre é possível obter esta estrutura simples, embora a rotação forneça uma próxima da ideal.

Os autores sugerem os métodos gráficos e analíticos na determinação da rotação ortogonal, para a estrutura simples. Quando $m = 2$ ou, considerando dois fatores comuns, a transformação para estrutura simples pode, freqüentemente, ser determinada graficamente. Os fatores comuns não correlacionados são considerados, igualmente, para vetores unitários, ao longo de eixos coordenados perpendiculares. Um gráfico dos pares de pesos $(\hat{l}_{i1}, \hat{l}_{i2})$, produz p pontos, um para cada variável. Os eixos

podem ser visualmente rotacionados de um ângulo ϕ e os novos pesos obtidos $\hat{\ell}_{ij}^*$, são determinados pela relação:

$$\hat{L}^* = \hat{L} T, \quad \text{onde a matriz } T \text{ é dada por:}$$

$$T = \begin{bmatrix} \cos \phi & \text{sen } \phi \\ -\text{sen } \phi & \cos \phi \end{bmatrix} \quad \text{rotação no sentido horário}$$

$$T = \begin{bmatrix} \cos \phi & -\text{sen } \phi \\ \text{sen } \phi & \cos \phi \end{bmatrix} \quad \text{rotação no sentido anti-horário}$$

KAISER, citado por JOHNSON & WICHERN (1982), tem sugerido uma medida analítica da estrutura simples, conhecida como *critério varimax* (ou varimax normal). Define $\hat{\ell}_{ij}^* = \hat{\ell}_{ij} / \hat{h}_{ij}$, como sendo os coeficientes rotacionados escalonados pela raiz quadrada das comunalidades.

Para JOHNSON & WICHERN (1982), o processo Varimax seleciona a transformação ortogonal T , que faz:

$$V = \frac{1}{P} \sum_{i=1}^m \left[\sum_{i=1}^p \hat{\ell}_{ij}^{*4} - \left(\sum_{i=1}^p \hat{\ell}_{ij}^{*2} \right)^2 / P \right] \quad \text{tão grande, quanto possível.}$$

Após determinada a transformação T , os carregamentos $\hat{\ell}_{ij}^*$ são multiplicados por \hat{h}_i , tal que as comunalidades originais ficam preservadas.

Escores fatoriais

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), na análise fatorial o interesse usual está nos parâmetros do modelo fatorial. Contudo, os valores estimados dos fatores comuns, chamados *escores fatoriais*, podem também ser necessários. Estas quantidades são, freqüentemente, usadas para diagnosticar propostas, da mesma forma como na análise anterior.

Os escores fatoriais não são estimativas de parâmetros desconhecidos no sentido comum. Certamente são estimativas dos valores não observáveis dos vetores aleatórios F_j , $j=1,2,\dots,n$. Isto é, os escores fatoriais \hat{f}_j = estimativa do valor f_j atingido por F_j (j-ésimo caso).

A estimativa é complicada, pelo fato de que as quantidades f_j e ε_j superam em número os valores observáveis X_j . Para superar esta dificuldade são utilizadas aproximações para estimar os valores fatoriais. Dois métodos de aproximações são citados: *Método dos mínimos quadrados ponderados* e *Método de regressão*. Ambas apresentam duas características em comum:

a) tratam os carregamentos estimados $\hat{\ell}_{ij}$ e, variâncias específicas $\hat{\psi}_i$, como se fossem valores verdadeiros;

b) envolvem transformações lineares dos dados originais, porém padronizados. Tipicamente, os carregamentos rotacionados estimados são menores que os originais estimados, para calcular os escores fatoriais;

Para os autores, o *método dos mínimos quadrados ponderados* é o mais utilizado. Para a aplicação do método, supõe-se, primeiro, que o vetor médio μ , a matriz de correlação L , e a matriz das variâncias específicas ψ , são conhecidas para o modelo:

$$\underset{px1}{X} - \underset{px1}{\mu} = \underset{pxm}{L} \underset{mx1}{F} + \underset{px1}{\varepsilon}$$

Assim, a soma dos quadrados dos erros, ponderados pela respectivas variâncias (recíprocos) é:

$$\sum_{i=1}^p \frac{\varepsilon_i^2}{\psi_i} = \varepsilon' \psi^{-1} \varepsilon = (X - \mu - Lf)' \psi^{-1} (X - \mu - Lf)$$

BARLETT, citado por JOHNSON & WICHERN (1982), propôs escolher os estimadores \hat{f} de f que minimizam a expressão da soma dos quadrados. A solução é:

$$\hat{f} = (L' \psi^{-1} L)^{-1} L' \psi^{-1} (X_j - \mu)$$

Motivado pela solução acima, obtêm-se as estimativas \hat{L} , $\hat{\psi}$ e $\hat{\mu} = \bar{X}$, como os valores ajustados (precisos) e os escores fatoriais para a j -ésimo caso:

$$\hat{f}_j = (\hat{L}', \hat{\psi}^{-1} L)^{-1} \hat{L}' \psi^{-1} (X_j - \bar{X})$$

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), quando for usado os *componentes principais* para estimar os carregamentos, é costume estimar os escores

fatoriais, usando os mínimos quadrados ordinários (considera todas as variâncias iguais). Desta forma, ψ_j são iguais ou aproximadamente iguais. Os escores fatoriais são:

$$\hat{f}_j = (\hat{L}'\hat{L})^{-1}\hat{L}(X_j - \bar{X}) \text{ ou}$$

$$\hat{f}_j = (\hat{L}'_z\hat{L}_z)^{-1}\hat{L}'_z Z_j \text{ para dados padronizados}$$

Fazendo $L = \left[\sqrt{\hat{\lambda}_1} \hat{e}_1 \quad \sqrt{\hat{\lambda}_2} \hat{e}_2 \quad \dots \quad \sqrt{\hat{\lambda}_m} \hat{e}_m \right]$, tem-se:

$$\hat{f}_j = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{\hat{\lambda}_1}} \hat{e}'_1 (X_j - \bar{X}) \\ \frac{1}{\sqrt{\hat{\lambda}_2}} \hat{e}'_2 (X_j - \bar{X}) \\ \vdots \\ \frac{1}{\sqrt{\hat{\lambda}_m}} \hat{e}'_m (X_j - \bar{X}) \end{bmatrix}$$

Para esses escores fatoriais,

$$\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \hat{f}_j = 0 \quad (\text{média amostral})$$

$$\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \hat{f}_j \hat{f}'_j = I \quad (\text{covariância amostral})$$

Nota-se que \hat{f}_j nada mais é do que o primeiro m (escalonado) componente principal avaliado de X_j .

2.7 ANÁLISE DA VARIÂNCIA MULTIVARIADA - MANOVA

Para JOHNSON & WICHERN (1982), a análise da Variância Multivariada permite comparar diversas amostras multivariadas, a partir dos vetores médios.

A proposta desta técnica é verificar se as diversas amostras de unidades multivariadas são oriundas de populações centradas no mesmo ponto médio. Sejam as amostras aleatórias multivariadas $\underline{X}_1, \underline{X}_2, \dots, \underline{X}_g$, a hipótese nula:

$$H_0 = \underline{\mu}_1 = \underline{\mu}_2 = \dots = \underline{\mu}_g$$

é testada através da MANOVA, se assumidas as seguintes suposições, sobre a estrutura dos dados:

- a) as amostras aleatórias das diferentes populações são independentes;
- b) todas as populações têm a mesma matriz de covariância Σ ;
- c) cada população é normal multivariada.

A MANOVA, para comparação de g vetores médios amostrais, segue o modelo:

$$\underline{X}_{ij} = \underline{\mu} + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

onde: $i = 1, 2, \dots, g$ observações; $j = 1, 2, \dots, n_i$ populações; $\underline{\mu}$ = vetor de médias; α_i = efeito do i -ésimo tratamento com a restrição $\sum_{j=1}^g n_j \alpha_j = 0$; ε_{ij} = erro de amostragem, onde ε_{ij} são os vetores aleatório independentes.

O vetor de observações pode ser decomposto pelo modelo:

$$\underline{X}_{ij} = \bar{X} + (\bar{X}_i - \bar{X}) + (\underline{X}_{ij} - \bar{X}_i)$$

$$\begin{array}{l} \text{Observação} = \text{Média Amostr} + \text{Efeito estimado do} + \text{Resíduo} \\ \text{Global } (\bar{\mu}) \qquad \qquad \text{tratamento } (\hat{\alpha}_i) \qquad \qquad (\varepsilon_{ij}) \end{array}$$

Elevando ao quadrado e fazendo o somatório para todos $i = 1, 2, 3, \dots, n_j$ e $i = 1, 2, 3, \dots, g$, e considerando que todos os “produtos cruzados” são nulos, tem-se:

$$\sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (\underline{X}_{ij} - \bar{X})(\underline{X}_{ij} - \bar{X})' = \sum_{i=1}^g n_i (\bar{X}_i - \bar{X})(\bar{X}_i - \bar{X})' + \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (\underline{X}_{ij} - \bar{X}_i)(\underline{X}_{ij} - \bar{X}_i)'$$

$$\begin{array}{l} \text{SQ total corrigida} \qquad \qquad \text{SQ entre tratamentos} \qquad \qquad \text{SQ resíduos dentro} \\ \text{(variação total)} \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{tratamentos} \end{array}$$

A soma dos quadrados residual pode ser expressa pela equação:

$$W = (n_1 - 1)S_1 + (n_2 - 1)S_2 + \dots + (n_g - 1)S_g,$$

onde S_i é a matriz de covariância amostral da i -ésima amostra. A matriz é uma generalização da matriz $(n_1 + n_2 - 2)S_p$ encontrada em dois casos amostrais.

Análogo ao resultado univariado, a hipótese $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_g = 0$ é testada, considerando a soma dos quadrados dos tratamentos e, a soma dos quadrados do resíduo e produtos cruzados (Tabela 2).

TABELA 2: Teste estatístico da MANOVA

FV	Matriz da soma dos quadrados e dos produtos cruzados	GL
Tratamento	$B = \sum_{j=1}^g n_j (\bar{X}_j - \bar{X})(\bar{X}_j - \bar{X})'$	$g - 1$
Resíduo	$W = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_i)(X_{ij} - \bar{X}_i)'$	$\sum_{j=1}^g n_j - g$
Total (corrigido para a média)	$B + W = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})(\bar{X}_{ij} - \bar{X})'$	$\sum_{j=1}^g n_j - 1$

Fonte: JOHNSON & WICHERN (1982).

Para os mesmos autores, a estatística utilizada para testar a hipótese H_0 é a Λ^* conhecida como *Lambda de Wilks* e definida como a razão das variâncias generalizadas das matrizes W e $B+W$:

$$\Lambda^* = \frac{|W|}{|B+W|},$$

entendendo-se como variância generalizada o determinante da matriz. Rejeita-se H_0 , se a razão das variâncias generalizadas Λ^* for muito baixa. A quantidade Λ^* corresponde ao equivalente teste F , no caso univariado.

A distribuição exata de Λ^* pode ser derivada de casos especiais listados na Tabela 3. Para outros casos e amostragem muito grande, uma modificação de Λ^* , sugerida por BARTLETT, pode ser usada para testar a hipótese H_0 .

BARTLETT, citado por JOHNSON & WICHERN (1982), mostrou que, se H_0 é verdadeira e $\sum n_j = n$ é grande,

$$-\left(n-1-\frac{(p+g)}{2}\right) \ln \Lambda^* = -\left(n-1-\frac{(p+g)}{2}\right) \ln \left(\frac{|W|}{|B+W|}\right)$$

tem aproximadamente uma distribuição χ^2 com $p(g-1)$ graus de liberdade.

Conseqüentemente, para $\sum n_j$ grande, rejeita-se H_0 ao nível de significância α , se:

$$-\left(n-1-\frac{(p+g)}{2}\right) \ln \Lambda^* > \chi_{p(g-1)}^2$$

onde $\chi^2_{p(g-1)}$ é a mais alta (100 α) percentagem da distribuição χ^2 com $p(g-1)$ graus de liberdade.

TABELA 3: Distribuição do Lambda de Wilks, $\Lambda^* = |W|/|B+W|$.

n° de variáveis	n° de grupos	Distribuição
$p = 1$	$g \geq 2$	$\left(\frac{\sum n_j - g}{g-1}\right) \left(\frac{1-\Lambda^*}{\Lambda^*}\right) \sim F_{g-1; \sum n_j - g}$
$p = 2$	$g \geq 2$	$\left(\frac{\sum n_j - g - 1}{g-1}\right) \left(\frac{1-\sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}}\right) \sim F_{2(g-1); 2(\sum n_j - g - 1)}$
$p \geq 1$	$g = 2$	$\left(\frac{\sum n_j - p - 1}{p}\right) \left(\frac{1-\Lambda^*}{\Lambda^*}\right) \sim F_{p; \sum n_j - p - 1}$
$p \geq 1$	$g = 3$	$\left(\frac{\sum n_j - g - 2}{p}\right) \left(\frac{1-\sqrt{\Lambda^*}}{\sqrt{\Lambda^*}}\right) \sim F_{2p; 2(\sum n_j - p - 2)}$

Fonte: JOHNSON & WICHERN (1982).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Este estudo foi desenvolvido na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, na região do Planalto Médio do Estado do Rio Grande do Sul. A área situa-se entre as coordenadas geográficas 27°30' e 28°15' de latitude Sul e 52°15' e 53° 00' de longitude Oeste de Greenwich e a uma altitude entre 400 e 800 m (Figura 1).

Abrange parte dos municípios de Nonoai, Ronda Alta, São Valentim, Campinas do Sul, Jacutinga, Erechim, Getúlio Vargas, Sertão e Passo Fundo. É uma zona de intensa atividade agropastoril, predominando agricultura extensiva e mecanizada. Suas principais culturas incluem soja, trigo, milho, aveia e centeio.

A sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, com 220.868,50 hectares, compreende a bacia de captação da Usina Hidrelétrica de São Valentim.

De acordo com a Classificação Climática de Köppen, a região de estudo apresenta um clima subtropical ou temperado úmido do tipo Cfa, caracterizado pela ocorrência de chuvas, durante todos os meses do ano, com temperatura média do mês mais quente, superior a 22 °C e do mês mais frio entre -3 e 18 °C. A temperatura média anual situa-se entre 17 e 18 °C. Janeiro é o mês mais quente, com uma temperatura média em torno de 22,1 °C e junho, o mais frio com, temperatura média de 12,4 °C. A precipitação média anual está em torno de 1.800 mm. Outubro é o mês mais chuvoso, com uma precipitação de aproximadamente 162 mm e fevereiro, o menos chuvoso com 110 mm (MORENO, 1961).

Na Tabela 4 encontram-se dados climáticos para a região de Passo Fundo, na área de estudo, observados pelo Instituto de Pesquisas Agronômicas da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul (IPAGRO, 1989), com algumas modificações de MACHADO (1950).

FIGURA 1: Mapa do Estado do Rio Grande do Sul, com a localização da bacia hidrográfica do rio Passo Fundo.



Fonte: SINECOM (1995).

Na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo predominam os solos classificados como Latossolo Roxo Distrófico Álico, Latossolo Vermelho-escuro Distrófico e Laterítico Bruno-avermelhado Distrófico Álico, respectivamente incluídos em três unidades de mapeamento: Erechim, Passo Fundo e Estação (BRASIL, 1973).

Todos eles são pobres em elementos nutritivos, havendo necessidade constante de adubação e correções com calcáreo, são argilosos, profundos, de coloração avermelhada e fortemente susceptíveis à erosão. Assim mesmo, a região é

TABELA 4: Dados climáticos para a região de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul.

Estação Meteorológica de Passo Fundo - RS									
Latitude: 28°15'30" S			Longitude: 52°24'33" W				Altitude: 678 m		
Meses	Temperaturas (°C)			Precipitação (mm)	Umid. rel. do ar (%)	Evaporação (mm)	Rad. solar (cal/cm ² /dia)	Insolação (horas)	Geadas (n°)
	Média	Méd. das máx.	Méd. das mín.						
Janeiro	23,3	28,7	17,3	157	73	136,4	479	228,1	0
Fevereiro	21,7	26,7	17,1	146	76	123,2	463	204,1	0
Março	20,4	26,5	16,0	125	76	107,3	377	210,1	0
Abril	16,8	22,6	12,5	135	78	95,7	320	209,6	0
Mai	14,7	20,1	10,7	136	79	83,1	258	188,4	4
Junho	13,1	18,6	9,3	147	82	76,2	213	156,7	5
Julho	12,7	18,8	8,4	120	78	82,4	228	170,7	6
Agosto	13,9	19,8	9,3	123	74	85,2	269	169,7	4
Setembro	15,4	21,5	10,7	153	75	100,7	322	164,6	3
Outubro	17,5	24,0	12,6	167	74	112,9	399	197,9	0
Novembro	19,5	24,5	14,2	115	68	126,9	461	220,0	0
Dezembro	21,6	28,2	16,1	140	68	143,7	491	225,5	0
ANO	17,5	23,3	12,9	1664	75	1273,7	357	2357,4	22
PERÍODO	1931-1960			1931-1960	1931-1960	1957-1984	1957-1984	1957-1984	1913-1948

Fonte: IPAGRO (1989) e MACHADO (1950).

uma das principais produtoras de grãos do Estado.

Descrições mais detalhadas das características morfológicas e químicas destas unidades de mapeamento podem ser vistas no capítulo 2.1.3, em um trabalho de levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul, realizado pelo Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1973).

Originalmente, a vegetação era constituída por densa Floresta Ombrófila Mista, entremeada de áreas com Estepes. Hoje, pelo fato da região integrar área de produção de alimentos e constituir um dos mais importantes celeiros do País, quase não apresenta mais florestas primárias. Os remanescentes e as áreas abandonadas à proliferação de vegetação secundária são muito raras, pois pratica-se o rodízio trigo/soja/trigo com intercalação, principalmente de milho. Atualmente representa uma área de 13.982,53 hectares, com espécies típicas da Floresta Ombrófila Mista e outras associações com elementos da Floresta Estacional Decidual, principalmente na região de contato com a mesma, onde se pode destacar a ocorrência de *Pilocarpus pennatifolius*, *Balfourodendron riedelianum*, *Aspidosperma australe* e *Diatenopteryx sorbifolia*.

A composição florística da vegetação secundária depende do seu estágio de desenvolvimento e, em geral, é comum a ocorrência de *Mimosa scabrella*, *Piptocarpha angustifolia*, *Vernonia discolor*, *Ateleia glazioveana*, entre outras.

Há, ainda, as florestas de galeria, Formações Pioneiras de Influência Fluvial, cujos ambientes úmidos favorecem o desenvolvimento de algumas espécies como *Sebastiania commersoniana*, *Myrcia bombycina* e *Myrceugenia euosma*.

3.2 PROCESSO DE AMOSTRAGEM

Adotou-se, para a realização do trabalho, o processo de amostragem de parcelas múltiplas, por ser o mais utilizado entre os pesquisadores.

O método, segundo MARTINS (1991), assume a existência de uma população com número infinito de indivíduos, de distribuição espacial aleatória, de

onde são retiradas amostras por intermédio de unidades amostrais de área fixa, denominadas parcelas, com distribuição de probabilidades contínua. Assim, generaliza-se a média dos valores auferidos para cada espécie, por parcela, para toda a área estudada e se avalia, em termos quantitativos, a variabilidade dos parâmetros considerados e o padrão de distribuição espacial dos indivíduos de cada população.

Como a área a ser amostrada é relativamente grande (220.868,50 hectares) e, considerando o fator econômico da amostragem, optou-se pelo uso de parcelas grandes, distribuídas em menor número, para caracterizar a vegetação arbórea da área de estudo. Portanto, adotou-se parcelas retangulares de 10 x 100 m (1000 m²). Este tamanho é, freqüentemente, utilizado em inventários florestais (BRASIL, 1983) e recomendado por diversos autores, como BLACK *et al.* (1950), PIRES *et al.* (1953), KÖSTLER (1958) e MACHADO & LONGHI (1990).

A localização das unidades amostrais foi feita, utilizando um mapa base, contendo a localização de cidades, estradas, cursos de água e áreas com vegetação natural, elaborado em escala 1:50.000, através de imagens LANDSAT. Para facilitar a localização das parcelas, a área da sub-bacia hidrográfica foi dividida em 16 microbacias, de tamanhos diferentes (Figura 2).

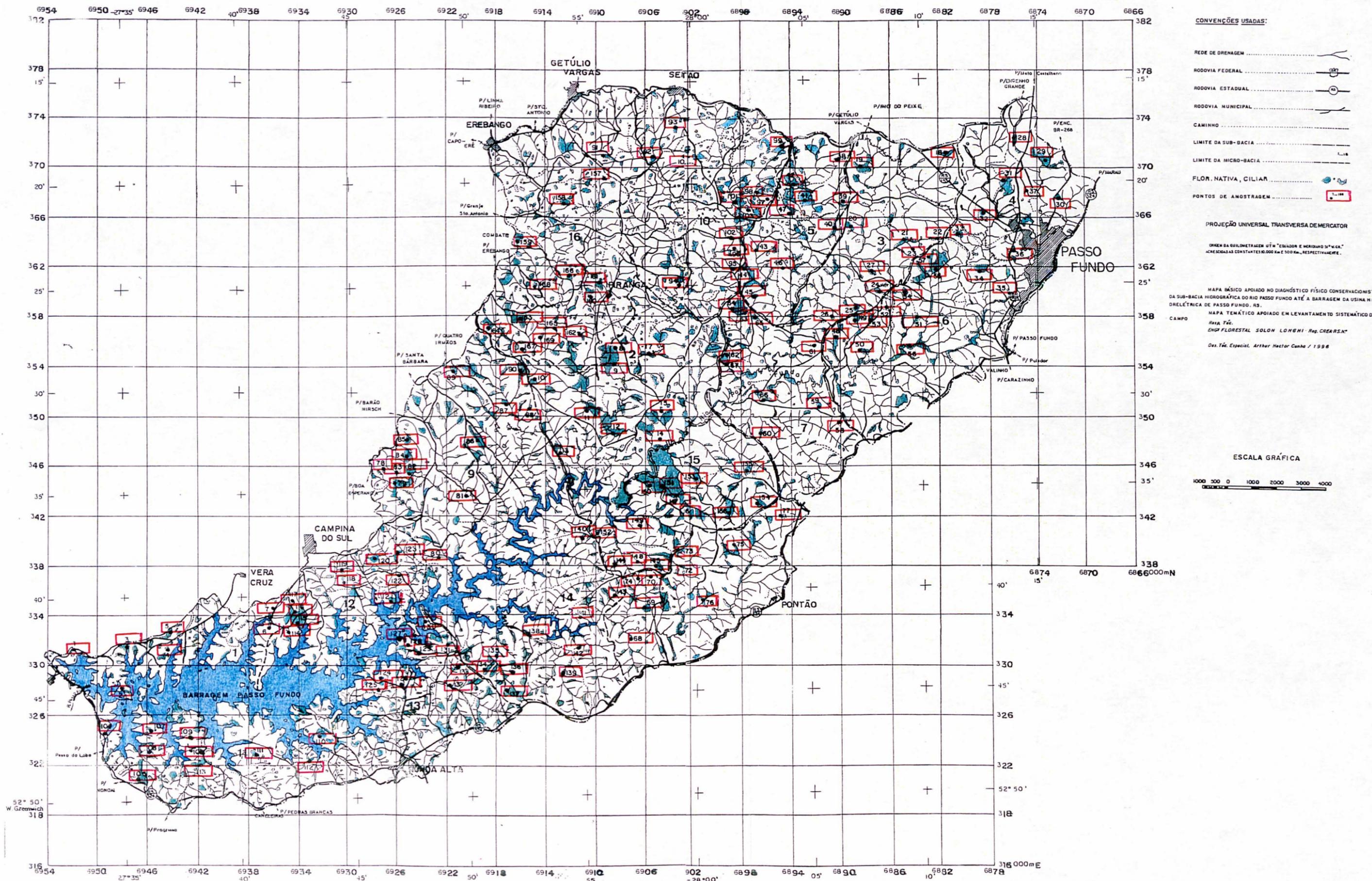
As unidades amostrais foram distribuídas aleatoriamente sobre o mapa de cada microbacia hidrográfica, obedecendo a alocação proporcional à área total e florestal das mesmas, por ser o mais indicado para o tipo de vegetação encontrada na área, ou seja, remanescentes florestais de constituição e tamanho variáveis.

Foram instaladas 169 parcelas (Tabela 5), número suficiente, definido pela curva espécie/área. Suas instalações no campo foram feitas a 50 m no interior da floresta, no sentido do maior comprimento desta. Nos limites de cada parcela, a cada 20 m, foram colocadas balizas, para sua materialização.

3.3 DADOS COLETADOS

Nas 169 unidades amostrais, foram levantadas todas as árvores com perímetro à altura do peito (PAP) maior ou igual a 60,0 cm (DAP \geq 19,0 cm).

FIGURA 2: Mapa da Sub-bacia Hidrográfica do rio Passo Fundo, com a localização das áreas de vegetação e das unidades amostrais.



As árvores com PAP entre 30 e 59,9 cm (DAP entre 9,5 e 19,0 cm) foram avaliadas em parcelas circulares de 100 m² (raio de 5,64 m), instaladas no início de cada faixa amostral. Para a análise fitossociológica da vegetação, foram obtidas das árvores as informações como: PAP, altura total, altura comercial, posição sociológica e forma de copa.

Foi coletado material botânico para posterior identificação dos espécimes não identificados no campo. As exsiccatas desse material foram incorporadas no acervo do Herbário do Departamento de Ciências Florestais (HDCF) da Universidade Federal de Santa Maria, cuja relação, com respectivo registro, encontra-se no Anexo 1.

TABELA 5: Área total, florestal e distribuição das unidades amostrais nas diferentes microbacias hidrográficas.

MICROBACIA	ÁREA TOTAL (ha)	ÁREA FLORESTAL (ha)	UNIDADES AMOSTRAIS
1	5.549,25	463,69	7
2	15.602,25	1.030,16	10
3	11.863,00	614,83	10
4	12.325,25	575,00	10
5	8.369,25	725,00	10
6	13.586,50	1.094,84	10
7	11.985,00	632,60	10
8	12.371,25	464,40	10
9	19.381,50	1.573,44	13
10	21.479,25	1.200,00	13
11	10.725,75	833,58	10
12	8.036,50	337,60	10
13	10.215,25	789,84	10
14	14.950,00	866,11	10
15	11.590,00	1.250,00	13
16	17.796,00	1.531,44	13
Sub-total	205.826,00	13.982,53	169
Ilhas	307,50		
Áreas submersas	14.735,00		
TOTAL	220.868,50	13.982,53	

3.4 PARÂMETROS ANALISADOS

3.4.1 Suficiência da amostragem

A suficiência de amostragem foi analisada com base na curva do coletor (PIELOU, 1975) ou curva *espécie - área* (OOSTING, 1956).

Pela curva do coletor pode-se observar o surgimento de espécies inéditas no decorrer do levantamento. Para sua elaboração foram adotados os procedimentos propostos por RODAL *et al.* (1992):

a) usando um sistema de coordenadas, marcar no eixo *X*, a área da primeira parcela e no eixo *Y*, o número de espécies registradas;

b) observar o número de espécies inéditas da segunda parcela, adicionar ao número de espécies da primeira parcela e marcar o valor encontrado no eixo *Y*. No eixo *X* marcar a área ocupada pelas duas primeiras parcelas;

c) repetir o procedimento até a última parcela;

d) unir todos os pontos;

e) a área amostral é suficiente, onde ocorreu a estabilização do número de espécies por área.

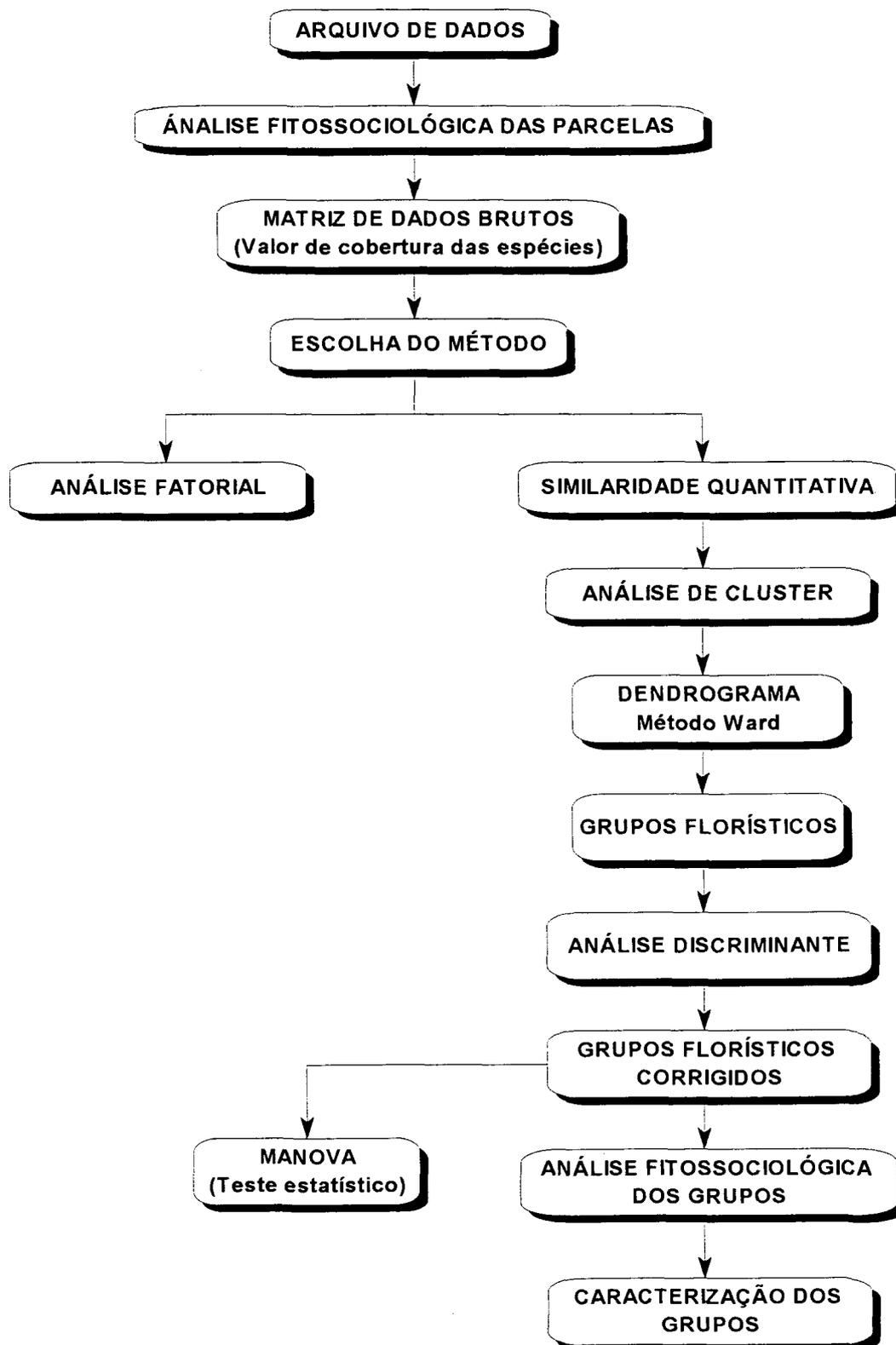
3.4.2 Procedimento metodológico

Para determinar e caracterizar os grupos fitossociológicos da sub-bacia hidrográfica em estudo, realizou-se o procedimento de análise demonstrado pelo fluxograma da Figura 3.

Partindo-se do arquivo de dados, realizou-se a análise fitossociológica de cada parcela individualmente, objetivando determinar o Valor de Cobertura (Densidade + Dominância relativas) das diferentes espécies encontradas, para elaboração da matriz de dados brutos (169 x 92), constante no Anexo 2.

Justifica-se a utilização do Valor de Cobertura como variável quantitativa para elaboração da matriz primária de dados, por ser um índice fitossociológico muito

FIGURA 3: Fluxograma do procedimento de análise dos agrupamentos.



utilizado para caracterizar as espécies nas comunidades vegetais, além de, realmente, quantificar a presença das espécies, de acordo com sua importância na associação.

A partir da matriz quantitativa de dados, que se baseia na presença numérica ou ausência das espécies nas respectivas parcelas, testou-se dois métodos de preparação de dados, para posterior análise de agrupamento.

No primeiro, efetuou-se uma Análise Fatorial, objetivando reduzir o número original de variáveis para um número menor de fatores, que são combinações lineares das variáveis originais. A técnica, segundo OMI *et al.* (1979), esclarece as relações entre medidas características, modera os efeitos de correlações ou de redundâncias entre variáveis, além de auxiliar na inferência sobre a estrutura de dados e ordenar a importância dos fenômenos não evidentes nos dados brutos. Na análise, a obtenção dos pesos estimados ℓ_j dos fatores e as variâncias específicas ψ_i é efetuada pelo *Método dos Componentes Principais*, a partir da matriz de correlação.

Pela análise, foram obtidos 41 fatores com autovalores maiores que 1, cujos valores decresceram muito lentamente. Isso ocorreu devido ao elevado número de espécies, com poucas informações diferenciais, comum em regiões tropicais. O elevado número de fatores obtidos torna impraticável o uso do método (WEBB *et al.*, 1967b).

No segundo método, calculou-se a Similaridade Florística entre as parcelas, utilizando a distância Euclidiana (d) como função de semelhança, por ser a métrica de maior emprego nas análises de agrupamento e apresentar maior facilidade de cálculo. A fórmula mais simples é dada por:

$$d(\underline{X}, \underline{Y}) = \sqrt{(X_1 - Y_1)^2 + (X_2 - Y_2)^2 + \dots + (X_p - Y_p)^2}$$

Por esse método, a precisão dos resultados obtidos é muito maior, uma vez que utiliza a totalidade dos dados em sua forma original, sem redução. Por esta razão optou-se pela utilização do mesmo, nas análises posteriores, visando a determinação dos agrupamentos.

Da matriz de similaridade obtida, efetuou-se uma Análise de Cluster, obtendo-se os diferentes grupos florísticos, delimitados mediante análise do

Dendrograma. Para Análise de Cluster e elaboração do Dendrograma, testou-se os diferentes métodos de ligações: simples, completa, média e Ward. Optou-se pelo Método Ward (Método da Mínima Variância), por se adequar melhor às matrizes grandes e aos dados de vegetação (ORLÓCI, 1967).

Pela Análise Discriminante, foi possível determinar as parcelas erroneamente classificadas. Os grupos foram corrigidos e, após o teste de significância estatística, pela Análise da Variância Multivariada, foram caracterizados pela análise fitossociológica.

Análise fitossociológica

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados pelo programa FITOPAC 1, desenvolvido pelo Dr. George John Shepherd, do Instituto de Botânica da Universidade de Campinas (UNICAMP). Consiste de um conjunto de sub-programas para análises fitossociológicas, que permite calcular parâmetros fitossociológicos e analisar dados de levantamentos de vegetação de diversas maneiras.

O programa calcula os parâmetros fitossociológicos tradicionais (densidade, dominância, frequência, valor de importância, valor de cobertura, índice de diversidade, entre outros), frequentemente utilizados por diversos autores, entre eles CAIN *et al.* (1956), LAMPRECHT (1962), DAUBENMIRE (1968), FINOL (1971), MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), KELLMAN (1975), LONGHI (1980), MATTEUCCI & COLMA (1982), MAGURRAN (1989), MARTINS (1991), ZILLER (1992), GUAPYASSÚ (1994). Utiliza as seguintes fórmulas:

$$DA = n / ha$$

$$DR = \frac{n}{N} \times 100$$

$$DoA = \sum g / ha$$

$$DoR = \frac{DoA}{G / ha} \times 100$$

$$FA = \frac{k_i}{k} \times 100$$

$$FR = \frac{FA_i}{\sum FA} \times 100$$

$$VI = DR + DoR + FR$$

$$VC = DR + DoR$$

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

$$D = \sum p_i^2 ; (1-D)$$

onde, DA = Densidade absoluta (nº de indivíduos/área); DR = Densidade relativa (%); n = Número de indivíduos da espécie em questão/hectare; N = Número total de indivíduos amostrados/hectare; DoA = Dominância absoluta (m^2/ha); DoR = Dominância relativa (%); g = Área basal da espécie/hectare; G = Área basal total (de todas as espécies)/hectare; FA = Freqüência absoluta (%); FR = Freqüência relativa (%); k_i = Número de unidades amostrais onde a espécie i ocorre; k = Número total de unidades amostrais; FA_i = Freqüência absoluta da espécie i ; $\sum FA$ = Freqüência absoluta de todas as espécies; VI = Valor de importância; VC = Valor de cobertura; H' = Índice de diversidade de Shannon; P_i = Proporção de indivíduos da i -ésima espécie; $1-D$ = Índice de diversidade de Simpson.

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados individualmente para cada parcela, objetivando obter variáveis para elaboração de tabela bruta de dados e posterior análise de agrupamentos e, para cada grupo formado, com a finalidade de caracterizá-los.

Análise Multivariada

Utilizou-se as seguintes técnicas de análise multivariada: Análise de Cluster, Análise Discriminante e Análise da Variância Multivariada, as quais foram realizadas com auxílio do Programa SPSS (*Statistical Package for the Social Science*), versão 6.1, para Windows.

1) Análise de Agrupamento de Cluster:

As análises de agrupamento foram efetuadas pelo *Método Aglomerativo Hierárquico*. Consiste de uma série de fusões sucessivas, combinadas por suas semelhanças, até esgotar a possibilidade de combinação. Inicialmente cada parcela representa um grupo com similaridade nula. À medida que se admite alguma similaridade entre as parcelas ou se relaxa no conceito de similaridade, vão se formando novos grupos, até que todas as parcelas passem a formar um grupo único, onde a similaridade entre as mesmas é máxima.

Para a união entre os grupos, foi utilizado o *Método Ward*. Segundo BÜHL

& ZÖFEL (1995), esse método permite calcular, inicialmente, a média de todas as variáveis em cada classe. Depois, para cada caso, calcula-se a distância Euclidiana quadrática, para as médias das classes. Essas distâncias Euclidianas são somadas para todos os casos. Em cada passo, os dois grupos que se unem são aqueles que resultam do menor incremento, na soma geral da distância quadrática entre os grupos.

A seqüência de agrupamentos obtida foi representada sob a forma de *Dendrograma* ou *Diagrama em Árvore*. A hierarquia resultante pode ser observada num índice (escala ou nível de agregação), pois cada ligação corresponde a um valor numérico que representa o nível no qual têm lugar os agrupamentos. Quanto maior o índice, mais heterogêneas são as parcelas agrupadas. Uma vez formado o dendrograma, a separação dos grupos é feita, observando-se as ramificações formadas num corte em determinado nível, geralmente, na metade da maior distância, embora possa ser feito segundo um critério subjetivo e pessoal.

2) Análise Discriminante:

A análise discriminante foi utilizada com o objetivo de testar diferenças estatísticas significantes, em um dado nível de probabilidade, entre os grupos resultantes, determinar funções discriminantes que permitam classificar novos indivíduos nos grupos, construir regras de alocação para identificar os indivíduos como membros de um dos n grupos obtidos e estimar a probabilidade de classificações corretas.

A análise discriminante, conhecida como *Discriminante Linear de Fisher*, reduz o número de variáveis para um número menor de parâmetros, que são funções discriminantes linearmente dependentes das variáveis originais. Desta forma, os grupos poderão ser visualizados num espaço multidimensional, menor que o anterior e os coeficientes das funções discriminantes indicarão a contribuição das variáveis originais para cada função discriminante.

Fisher sugeriu o uso da combinação linear das variáveis aleatórias de X , para obtenção dos Y . Esta combinação linear, conhecida como *Função Discriminante Linear de Fisher*, é dada por:

$$Y = \underline{c}' \underline{X} = (\underline{\mu}_1 - \underline{\mu}_2)' \Sigma^{-1} \underline{X}$$

onde, $\underline{\mu}$ = vetor médio populacional, Σ = matriz de covariância, X = variável aleatória.

O método discriminante utilizado foi o STEPWISE, que seleciona as variáveis para entrar na análise, baseando-se nas suas capacidades de discriminação. O processo se inicia, selecionando a variável que apresenta maior valor de discriminação. Esta variável é pareada com as demais variáveis, uma de cada vez e o critério de seleção é novamente comparado. A variável que, em conjunto com a primeira selecionada, produzir o melhor valor para o critério, é a segunda variável escolhida para entrar na análise. Estas duas variáveis selecionadas são combinadas com as demais remanescentes e a combinação que apresentar o maior valor para o critério de seleção determinará a terceira variável a entrar na equação. Do mesmo modo, todas as demais variáveis são testadas através do critério de seleção, até que todas sejam ordenadas pelas suas capacidades de discriminação, ou então, que algumas sejam eliminadas por não apresentarem um potencial mínimo tolerado de discriminação. Isto ocorre porque as informações nelas contidas já foram avaliadas em alguma combinação das variáveis incluídas. Outras variáveis podem ser redundantes e devem ser excluídas.

O método de seleção utilizado foi o *Lambda de Wilks* (Λ^*), que considera como critério de seleção de variáveis, o valor da *Estatística F Multivariada*, para o teste da diferença entre os centróides dos grupos. A variável que maximiza o valor da estatística F , também minimiza o Λ^* , que é uma medida de discriminação entre os grupos.

3) Análise da Variância Multivariada (MANOVA):

Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), a Análise da Variância Multivariada permite comparar diversas amostras multivariadas, a partir dos vetores médios. A proposta desta técnica é verificar se as diversas amostras de unidades multivariadas são oriundas da mesma população.

A hipótese nula $H_0 = \bar{\mu}_1 = \bar{\mu}_2 = \dots = \bar{\mu}_g$ é testada através da MANOVA,

considerando a soma dos quadrados dos tratamentos e a soma dos quadrados e produtos cruzados do resíduo (Tabela 2).

A estatística utilizada para testar a hipótese H_0 é a Λ^* , definida como a razão das variâncias generalizadas das matrizes W e $B+W$:

$$\Lambda^* = \frac{|W|}{|B+W|},$$

entendendo-se como variância generalizada o determinante da matriz. Rejeita-se H_0 se a razão das variâncias generalizadas Λ^* é muito baixa.

Para amostragem muito grande, como no presente trabalho, rejeita-se H_0 ao nível de significância α , se:

$$-\left(n-1-\frac{(p+g)}{2}\right) \ln \Lambda^* > \chi^2_{p(g-1)} ; \text{ onde } \chi^2_{p(g-1)} \text{ é a mais alta percentagem da}$$

distribuição χ^2 com $p(g-1)$ graus de liberdade.

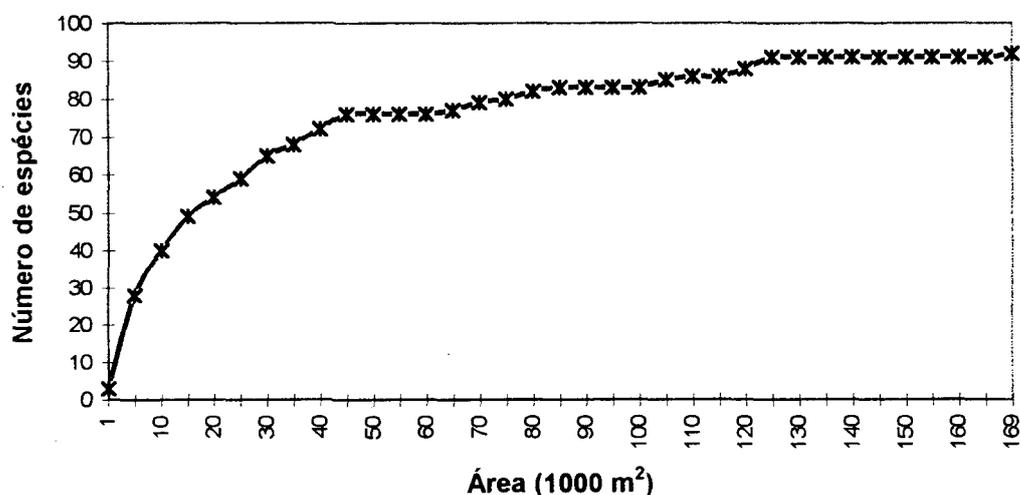
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 SUFICIÊNCIA DA AMOSTRAGEM

O sucesso do trabalho de pesquisa pressupõe que a amostragem tenha sido suficiente para caracterizar e avaliar a vegetação estudada. Há vários métodos que permitem avaliar a suficiência da amostragem, preconizados por OOSTING (1956), MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), entre outros. Um deles é a elaboração da curva número de espécie-área, muito adotado em trabalhos de fitossociologia como o de FINOL (1971), LONGHI (1980), MARTINS (1991), ZILLER (1992), RODAL *et al.* (1992), GUAPYASSÚ (1994), entre outros.

Plotando, em um sistema de eixos coordenados, o número acumulado de espécies, em relação à área de levantamento, conforme a Figura 4, nota-se que a partir da parcela 125 (125.000 m² de área amostral), a curva estabiliza-se com a ocorrência de 91 espécies, das 92 encontradas, nas 169 unidades amostrais levantadas.

FIGURA 4: Suficiência amostral - curva do número de espécies em relação à área de amostragem.



Em função disso, foi considerado que 125 parcelas seriam suficientes para a caracterização florística da vegetação estudada. A partir daí, um aumento de 5 %, na área amostrada não implica em um acréscimo de 3 % do número total de espécies. Portanto, pode-se afirmar que a amostragem utilizada foi suficiente e dentro dos limites admissíveis de erros.

4.2 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

A vegetação estudada, pertencente a Floresta Ombrófila Mista, apresenta algumas áreas de contato com a Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai. Ratificado pela ocorrência de *Diatenopteryx sorbifolia* (*Sapindaceae*), espécie exclusiva dessa formação, bem como das espécies *Pilocarpus pennatifolius* (*Rutaceae*), *Balfourodendron riedelianum* (*Rutaceae*), *Aspidosperma australe* (*Apocynaceae*) e *Ateleia glazioveana* (*Fabaceae*), preferenciais das mesmas (REITZ *et al.*, 1983; VACCARO & LONGHI, 1995). Trata-se, portanto, de um Ecótono, que constitui áreas de transição florística, onde as floras de ambas as formações se interpenetram (VELLOSO *et al.*, 1991).

Foram encontradas, na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo, 89 espécies arbóreas e 3 indivíduos não identificados, que estão relacionadas na Tabela 6, com seus respectivos nomes científicos, populares e famílias botânicas a que pertencem.

Destas 89 espécies, 5 foram identificadas até gênero e 3 até família. A dificuldade de identificação dessas espécies ocorreu pela impossibilidade da obtenção de material botânico fértil, dificultando uma análise mais detalhada das mesmas.

As 89 espécies estão incluídas em 69 gêneros e 36 famílias botânicas (Tabela 7). Nelas, foram encontradas 6321 indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) igual ou maior que 30 cm, em 16,9 ha, ou 374 indivíduos por ha. Estes valores são semelhantes aos encontrados por JARENKOW (1985) numa floresta com araucária, em Esmeralda, no Estado do Rio Grande do Sul e inferior, aos encontrados por VACCARO & LONGHI (1995), numa Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai.

TABELA 6: Famílias, nomes científicos e populares das espécies encontradas na área estudada.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
ANACARDIACEAE	<i>Lithraea brasiliensis</i> L. Marchand	Aroeira-bugre
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-vermelha
ANNONACEAE	<i>Rollinia</i> sp. (Longhi n° 928)	Ariticum
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	Guatambu
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Caúna-da-serra
	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Erva-mate
	<i>Ilex theezans</i> Mart.	Caúna-graúda
ARAUCARIACEAE	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) Kuntze	Pinheiro-brasileiro
ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Coqueiro, jerivá
ASTERACEAE	<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	Açucará
	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	Cambará
	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	Vassourão-branco
	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	Vassourão-preto
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba
	<i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandw.	Ipê-ouro
BORAGINACEAE	<i>Cordia trichotoma</i> Vell. ex Steud.	Louro
	<i>Patagonula americana</i> L.	Guajuvira
CAESALPINIACEAE	<i>Bauhinia candicans</i> Benth.	Pata-de-vaca
CANELACEAE	<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schw.) P. Oech.	Pimenteira
CELASTRACEAE	<i>Schaefferia argentinensis</i> Speg.	Falsa-coronilha
CUNONIACEAE	<i>Lamanonia speciosa</i> (Camb.) L. B. Smith	Guaperê
ELAEOCARPACEAE	<i>Sloanea lasiocoma</i> K. Schumann	Sapopema
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylon deciduum</i> A. St.-Hil.	Cocão
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	Pau-leiteiro
	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Sprenger	Branquilha-leiteiro
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Smith & R.J. Downs	Branquilha
FABACEAE	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. Macbr.	Grápia
	<i>Ateleia glazioveana</i> Baill.	Timbó
	<i>Dalbergia variabilis</i> Vogel	Rabo-de-bugio
	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira-do-mato
	<i>Machaerium stipitatum</i> (A. DC.) Vogel	Canela-do-brejo
	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Cabriúva
FLACOURTIACEAE	<i>Banara parviflora</i> Benth.	Guaçatunga-preta
	<i>Banara tomentosa</i> Clos	Guaçatunga-branca
	<i>Casearia silvestris</i> Sw.	Chá-de-bugre
	<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	Espinho-judeu
LAURACEAE	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees et Mart. ex Nees	Canela-amarela
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Sprenger) Mez	Canela-preta
	<i>Ocotea corymbosa</i> Mez	Canela-de-porco
	<i>Ocotea puberula</i> Nees	Canela-guaicá
	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Canela-lageana
	<i>Ocotea pulchra</i> Vattimo	Canela
MELLIACEAE	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro
	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	Catiguá-vermelho
	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss. subsp. <i>elegans</i>	Pau-de-ervilha

Cont.

Tabela 6: Continuação

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR
MIMOSACEAE	<i>Acacia bonariensis</i> Gill.	Unha-de-gato
	<i>Albizia austrobrasílica</i> Burkart	Angico-branco
	<i>Inga</i> sp. (Longhi n° 543)	Ingazeiro
	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Bracaatinga
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho
MORACEAE	<i>Ficus luschnathiana</i> Miq.	Figueira-do-mato
MYRSINACEAE	<i>Rapanea</i> sp. (Longhi n° 506)	Capororoca
	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	Capororocão
MYRTACEAE	<i>Blepharocalyx salicifolia</i> (H.B.K.) Berg var. <i>twediei</i> (Hook et Am.) D. Legrand	Murta
	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) D. Legrand	Sete-capotes
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) Berg var. <i>xanthocarpa</i>	Guabirobeira
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira-do-mato
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira
	<i>Feijoa sellowiana</i> Berg	Goiabeira-do-campo
	<i>Myrcia bombycina</i> (Berg.) Kiaersk.	Guamirim
	<i>Myrcia</i> sp. (Longhi n° 1266)	Guamirim
	<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	Araçá-do-mato
	<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg) D. Legrand	Guabiju
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg	Camboim
	<i>Myrtaceae</i> 1 (Longhi n° 931)	
	<i>Myrtaceae</i> 2 (Longhi n° 938)	
<i>Myrtaceae</i> 3 (Longhi n° 939)		
PHYTOLACCACEAE	<i>Phytolacca dioica</i> L.	Umbu
POLYGONACEAE	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Marmeleiro-do-mato
ROSACEAE	<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Pessegueiro-do-mato
RUTACEAE	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engler) Engler	Pau-marfim
	<i>Heliopsis longifoliata</i> Britton	Canela-de-veado
	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	Cutia
	<i>Zanthoxylum hyemale</i> A. St.-Hil.	Qüentrilho
	<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R. S. Cowan) Waterman	Juvevê
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-cadela
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk. ex Warm.	Chal-chal
	<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Vacum
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá-vermelho
	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Maria-preta
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá-branco
SOLANACEAE	<i>Solanum erianthum</i> D. Don	Fumo-bravo
STYRACACEAE	<i>Styrax leprosum</i> Hook. et Arn.	Carne-de-vaca
SYMPLOCACEAE	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl.) Benth.	Sete-sangrias
TILLACEAE	<i>Luehea divaricata</i> Mart. et Zucc.	Açoita-cavalo
ULMACEAE	<i>Celtis spinosa</i> Spreng.	Esporão-de-galo
URTICACEAE	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudish	Urtigão-do-mato
VERBENACEAE	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã
NÃO IDENTIFICADAS	NI 1 (Longhi n° 937)	
	NI 2 (Longhi n° 927)	
	NI 3 (Longhi n° 949)	

TABELA 7: Distribuição de gêneros, espécies e número de indivíduos por famílias botânicas.

FAMÍLIAS	Nº de Gêneros	Nº de Espécies	Nº de Indivíduos	% do Nº de Indivíduos
<i>Anacardiaceae</i>	2	2	62	0,98
<i>Annonaceae</i>	1	1	34	0,54
<i>Apocynaceae</i>	1	1	1	0,02
<i>Aquifoliaceae</i>	1	3	140	2,21
<i>Araucariaceae</i>	1	1	140	2,21
<i>Arecaceae</i>	1	1	10	0,16
<i>Asteraceae</i>	4	4	162	2,56
<i>Bignoniaceae</i>	2	2	40	0,63
<i>Boraginaceae</i>	2	2	143	2,26
<i>Caesalpiniaceae</i>	1	1	2	0,03
<i>Canellaceae</i>	1	1	114	1,80
<i>Celastraceae</i>	1	1	1	0,02
<i>Cunoniaceae</i>	1	1	19	0,30
<i>Elaeocarpaceae</i>	1	1	13	0,20
<i>Erythroxylaceae</i>	1	1	41	0,65
<i>Euphorbiaceae</i>	2	3	367	5,81
<i>Fabaceae</i>	6	6	594	9,40
<i>Flacourtiaceae</i>	3	4	223	3,53
<i>Lauraceae</i>	2	6	924	14,62
<i>Meliaceae</i>	3	4	123	1,94
<i>Mimosaceae</i>	5	5	197	3,12
<i>Moraceae</i>	1	1	4	0,06
<i>Myrsinaceae</i>	1	2	24	0,38
<i>Myrtaceae</i>	7	11	1057	16,72
<i>Phytolaccaceae</i>	1	1	1	0,02
<i>Polygonaceae</i>	1	1	8	0,13
<i>Rosaceae</i>	1	1	119	1,88
<i>Rutaceae</i>	4	6	196	3,10
<i>Sapindaceae</i>	4	5	1240	19,62
<i>Solanaceae</i>	1	1	11	0,17
<i>Styracaceae</i>	1	1	53	0,84
<i>Symplocaceae</i>	1	1	3	0,05
<i>Tiliaceae</i>	1	1	203	3,21
<i>Ulmaceae</i>	1	1	31	0,49
<i>Urticaceae</i>	1	1	1	0,02
<i>Verbenaceae</i>	1	1	15	0,24
<i>Não identificadas</i>		3	5	0,08
TOTAL	69	89	6321	100

De toda a área estudada, observou-se que *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis*, *Matayba elaeagnoides*, *Ateleia glazioveana*, *Luehea divaricata*, *Araucaria angustifolia* e *Sebastiania commersoniana* foram as que apresentaram maiores valores de densidade, frequência e dominância.

Myrtaceae foi a família mais representativa da comunidade analisada, com um total de 11 espécies (e 3 não identificadas), seguida de *Fabaceae*, *Lauraceae* e *Rutaceae*, com 6 espécies, *Mimosaceae* e *Sapindaceae*, com 5 espécies e *Asteraceae*, *Flacourtiaceae* e *Meliaceae*, com 4 espécies.

Por outro lado, *Sapindaceae* foi a mais densa, com 19,62 % do total dos indivíduos levantados. Destacaram-se, também, *Myrtaceae*, *Lauraceae* e *Fabaceae*, com 16,72 %, 14,62 % e 9,4 % dos indivíduos, respectivamente. Estas 4 famílias representam aproximadamente 60 % do total dos indivíduos encontrados na floresta.

JARENKOW (1985), trabalhando com uma Floresta Ombrófila Mista, em Esmeralda, Rio Grande do Sul, encontrou *Myrtaceae* como a família mais característica. RAMBO (1949, 1951, 1956) e KLEIN (1984) também consideram *Myrtaceae* como parte essencial do interior dos pinhais, no Estado do Rio Grande do Sul.

Também, a vegetação estudada apresentou alta diversidade, com um índice de Shannon de 3,651, semelhante aos valores encontrados (3,084) em uma Floresta Ombrófila Densa, no Paraná, por GUAPYASSÚ (1994).

4.3 AGRUPAMENTO FLORÍSTICO

Da análise fitossociológica das unidades amostrais, elaborou-se uma matriz de dados brutos, tendo como variáveis, o Valor de Cobertura das espécies ocorrentes no levantamento (Anexo 2).

A partir dessa matriz, realizou-se uma análise de Cluster e de Discriminante, objetivando classificar as parcelas do levantamento em grupos florísticos e determinar funções discriminantes que possam classificar e reclassificar as parcelas, nos respectivos grupos determinados.

Uma vez determinados os grupos e reclassificadas as parcelas, procedeu-se a caracterização dos mesmos, pela análise fitossociológica.

4.3.1 Análise de Cluster

Na Figura 5 encontra-se o Dendrograma, obtido da matriz de dados brutos, pela Análise de Cluster, utilizando a distância Euclidiana, como medida de similaridade entre as parcelas. Os números no eixo vertical representam a distância Euclidiana reescalada de 0 a 25 e no eixo horizontal, as parcelas que vão gerando os grupos.

A definição dos grupos foi feita pelo traçado de uma linha paralela ao eixo horizontal, partindo da distância Euclidiana média (metade da maior distância), conforme recomendam alguns pesquisadores (BOUROCHE & SAPORTA, 1972 e JOHNSON & WICHERN, 1982).

Observa-se que a linha traçada, chamada de *linha feñon*, interceptou 6 ramos das ligações, no agrupamento formado, classificando o conjunto das 169 parcelas analisadas em 6 grupos distintos.

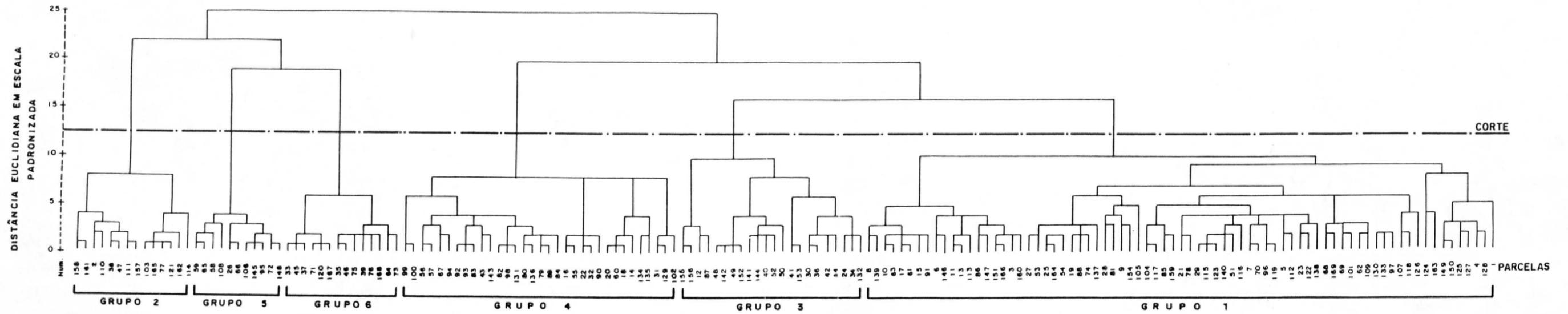
O método *Ward* de ligação, utilizado nessa análise, apresentou precisão e habilidade de agrupar matrizes grandes de dados heterogêneos, como a usada no presente estudo. Cabe ressaltar que foram testadas, também, os métodos de ligações simples, *média* e *completa*, cujos resultados não foram satisfatórios. Nestas, todos os Dendrogramas gerados apresentaram um número excessivo de agrupamentos, cujas ligações apresentaram encadeamentos sucessivos.

4.3.2 Análise Discriminante

Após obtidos os grupos, realizou-se uma análise discriminante, visando determinar funções que permitam classificar novas comunidades, dentro dos grupos para as quais apresentam maior probabilidade de pertencerem, bem como verificar a precisão da classificação e indicar as parcelas mal classificadas.

No Anexo 3, encontra-se a matriz de Correlação entre as variáveis, obtida da matriz de dados brutos (Anexo 2), pela análise Discriminante, com o Método STEPWISE.

FIGURA 5: Dendrograma obtido pelo Método de Ligação Ward (Método da Mínima Variância).



Desta matriz determinou-se os valores de *Lambda de Wilks* (Λ^*), F e a Significância obtida para cada variável (espécie), que permitem interpretar a real capacidade de discriminação das mesmas, na formação dos grupos. Tais valores podem ser observados na Tabela 8.

Nota-se, pela referida Tabela, que *Ateleia glazioveana* é a espécie que apresenta maior valor de F e, conseqüentemente, menor valor de Λ^* . Foi a primeira variável selecionada para entrar na análise. Tem o mais alto valor do critério de seleção. Esta variável é pareada com as demais, uma de cada vez, para selecionar a segunda melhor variável discriminante, e assim sucessivamente. Após 9 *Steps* (passos), foram selecionadas 9 variáveis (espécies) com real poder de discriminação (Tabela 9).

A estatística Λ^* mostrou, ao nível de 0,01 % de significância (99 % de probabilidade), que as espécies relacionadas na Tabela 9, têm alto poder discriminante.

As seis primeiras espécies selecionadas, estão entre as mais características e importantes da vegetação analisada. As outras três apresentam baixa ocorrência, mas com altos poderes de separação dos grupos.

As demais espécies, com valores de F menores que 3,8400, após os 9 *Steps*, foram eliminadas da análise. Apresentam importância limitada na separação dos grupos, isto é, possuem baixo poder de discriminação.

Analisando o valor do teste F , da Tabela 8, nota-se que *Araucaria angustifolia* e *Lithraea brasiliensis* encontram-se, respectivamente, em oitavo e nono lugar e deveriam ser selecionadas na análise. No entanto, após os 9 *Steps* elas foram substituídas por *Ilex theezans* e *Myrocarpus frondosus*, que apresentaram valor de F baixo na análise. Isso ocorre, em função de que, à medida que uma variável é selecionada e retirada da matriz, nova combinação é realizada, alterando os valores de F e, conseqüentemente, a ordem de seleção.

Após a definição das variáveis discriminantes, procedeu-se a determinação das funções discriminantes, importantes na análise das contribuições dessas variáveis. Estes coeficientes foram computados, de tal forma que seus escores acham-se padronizados, com média zero e variância unitária. O sinal deve ser omitido na interpretação da contribuição das variáveis.

TABELA 8: Estatística do teste de seleção de espécies (variáveis) discriminantes para a matriz de dados brutos, obtidos com 5 e 163 GL.

VARIÁVEL	LAMBDA DE WILKS (1*)	F	SIGNIFICÂNCIA
<i>Acacia bonariensis</i>	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Albizia austrobrasílica</i>	0,98626	0,4541	0,8099
<i>Allophylus edulis</i>	0,94740	1,8101	0,1136
<i>Allophylus guaraniticus</i>	0,93756	2,1710	0,0598
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0,97123	0,9656	0,4406
<i>Araucaria angustifolia</i>	0,87066	4,8430	0,0004
<i>Aspidosperma australe</i>	0,96023	1,3503	0,2459
<i>Ateleia glazioveana</i>	0,43252	42,7719	0,0000
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	0,97876	0,7074	0,6187
<i>Bauhinia candicans</i>	0,98912	0,3587	0,8761
<i>Banara parviflora</i>	0,95762	1,4426	0,2117
<i>Banara tomentosa</i>	0,92715	2,5616	0,0292
<i>Blepharocalyx salicifolia</i>	0,95297	1,6087	0,1605
<i>Cabrlea canjerana</i>	0,94131	2,0324	0,0767
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,94129	2,0334	0,0766
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	0,97441	0,8562	0,5120
<i>Capsicodendron dinisii</i>	0,92683	2,5736	0,0286
<i>Casearia silvestris</i>	0,98729	0,4196	0,8346
<i>Cedrela fissilis</i>	0,96669	1,1233	0,3501
<i>Celtis spinosa</i>	0,95741	1,4501	0,2091
<i>Cordia trichotoma</i>	0,98129	0,6216	0,6835
<i>Cupania vernalis</i>	0,49450	33,3250	0,0000
<i>Dalbergia variabilis</i>	0,98229	0,5877	0,7094
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	0,98958	0,3432	0,8860
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	0,96902	1,0423	0,3947
<i>Erythroxylon deciduum</i>	0,96454	1,1986	0,3122
<i>Erythrina falcata</i>	0,96243	1,2725	0,2782
<i>Eugenia involucrata</i>	0,96188	1,2918	0,2699
<i>Eugenia uniflora</i>	0,98016	0,6598	0,6545
<i>Feijoa sellowiana</i>	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Ficus luschnathiana</i>	0,92000	2,8448	0,0175
<i>Gochnatia polymorpha</i>	0,98504	0,4952	0,7795
<i>Helietta longifoliata</i>	0,92663	2,5811	0,0282
<i>Ilex brevicuspis</i>	0,97099	0,9740	0,4354
<i>Ilex paraguariensis</i>	0,97373	0,8796	0,4962
<i>Ilex theezans</i>	0,95688	1,4691	0,2027
<i>Inga sp.</i>	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Jacaranda micrantha</i>	0,95094	1,6819	0,1417
<i>Lamanonia speciosa</i>	0,98303	0,5627	0,7285
<i>Lithraea brasiliensis</i>	0,88994	4,0319	0,0018
<i>Luehea divaricata</i>	0,90974	3,2343	0,0082
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,98798	0,3967	0,8506
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,44857	40,0759	0,0000
<i>Mimosa scabrella</i>	0,99146	0,2807	0,9232
<i>Myrcia bombycina</i>	0,98614	0,4581	0,8070
<i>Myrcia sp.</i>	0,83016	6,6698	0,0000

Cont.

Tabela 8: Continuação

VARIÁVEL	LAMBDA DE WILKS Λ^*	F	SIGNIFICÂNCIA
<i>Myrcianthes gigantea</i>	0,96364	1,2299	0,2974
<i>Myrcianthes pungens</i>	0,94758	1,8035	0,1149
<i>Myrciaria tenella</i>	0,79352	8,4825	0,0000
<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,92650	2,5862	0,0279
<i>Myrtaceae</i> 1	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Myrtaceae</i> 2	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Myrtaceae</i> 3	0,99254	0,2450	0,9418
Não Identificada 1	0,96338	1,2392	0,2932
Não Identificada 2	0,97231	0,9284	0,4641
Não Identificada 3	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Nectandra lanceolata</i>	0,93009	2,4504	0,0359
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,45053	39,7589	0,0000
<i>Ocotea corymbosa</i>	0,97396	0,8717	0,5015
<i>Ocotea puberula</i>	0,91175	3,1554	0,0096
<i>Ocotea pulchella</i>	0,95630	1,4898	0,1959
<i>Ocotea pulchra</i>	0,93983	2,0871	0,0696
<i>Parapiptadenia rigida</i>	0,95308	1,6050	0,1615
<i>Patagonula americana</i>	0,92932	2,4793	0,0340
<i>Phytolacca dioica</i>	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	0,96342	1,2377	0,2938
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	0,95975	1,3671	0,2393
<i>Prunus sellowii</i>	0,95877	1,4020	0,2262
<i>Rapanea</i> sp.	0,96960	1,0220	0,4065
<i>Rapanea umbellata</i>	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Rollinia</i> sp.	0,97106	0,9716	0,4369
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	0,94055	2,0604	0,0730
<i>Sapium glandulatum</i>	0,98014	0,6606	0,6538
<i>Schaefferia argentinensis</i>	0,97547	0,8198	0,5372
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	0,98271	0,5737	0,7201
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,50773	31,6076	0,0000
<i>Sloanea lasiocoma</i>	0,97165	0,9511	0,4497
<i>Solanum erianthum</i>	0,98579	0,4698	0,7983
<i>Styrax leprosum</i>	0,98109	0,6285	0,6782
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,97081	0,9803	0,4315
<i>Symplocos uniflora</i>	0,95955	1,3742	0,2366
<i>Tabebuia alba</i>	0,96023	1,3503	0,2459
<i>Trichilia clausenii</i>	0,94766	1,8004	0,1155
<i>Trichilia elegans</i>	0,98869	0,3730	0,8667
<i>Urera baccifera</i>	0,99254	0,2450	0,9418
<i>Vernonia discolor</i>	0,97110	0,9702	0,4378
<i>Vitex megapotamica</i>	0,94495	1,8991	0,0972
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	0,98918	0,3566	0,8775
<i>Zanthoxylum hyemale</i>	0,98470	0,5064	0,7711
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	0,99413	0,1924	0,9651
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,95233	1,6320	0,1543

TABELA 9: Estatística do teste de seleção de variáveis discriminantes, em ordem de entrada, após 9 Steps.

STEPS	VARIÁVEL	LAMBDA DE WILKS (Λ^*)	SIGNIFICÂNCIA
1	<i>Ateleia glazioveana</i>	0,43252	0,0000
2	<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,18661	0,0000
3	<i>Nectandra megapotamica</i>	0,08568	0,0000
4	<i>Cupania vernalis</i>	0,04326	0,0000
5	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,02198	0,0000
6	<i>Myrciaria tenella</i>	0,01683	0,0000
7	<i>Myrcia sp.</i>	0,01341	0,0000
8	<i>Ilex theezans</i>	0,01179	0,0000
9	<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,01038	0,0000

A análise da Tabela 10, revela que as variáveis mais importantes na primeira função discriminante foram as espécies *Nectandra megapotamica* e *Myrcia sp.*, na segunda, *Myrocarpus frondosus*, *Ateleia glazioveana* e *Ilex theezans*, na terceira, *Myrcia sp.*, *Sebastiania commersoniana* e *Myrciaria tenella*, na quarta, *Nectandra megapotamica* e *Myrcia sp.*, na quinta, *Matayba elaeagnoides* e *Ateleia glazioveana*, e na sexta, *Cupania vernalis*, *Ilex theezans* e *Myrocarpus frondosus*.

Nota-se, também que, *Ilex theezans*, *Ateleia glazioveana* e *Myrocarpus frondosus* tiveram maior influência na segunda função discriminante; *Myrcia sp.*, *Sebastiania commersoniana* e *Myrciaria tenella* na terceira, *Nectandra megapotamica* na quarta, *Matayba elaeagnoides* na quinta e *Cupania vernalis* na sexta.

Na primeira função discriminante todas as espécies tiveram pesos baixos, não havendo destaque para nenhuma delas.

Os testes estatísticos concernentes ao procedimento de seleção do número de discriminantes, acham-se na Tabela 11. Pela observação dos *autovalores*, nota-se que não houve nenhuma predominância de uma determinada função sobre as demais, pois a proporção da variância total explicada por função foi moderadamente baixa. Tal comportamento foi confirmado pelos elevados valores dos coeficientes de correlação canônica, que mostram um alto grau de relacionamento entre todas as funções discriminantes e o grupo de variáveis.

Nota-se, que foram necessárias 5 funções discriminantes, para representar 100 % da variância total explicada. As quatro primeiras funções representam,

TABELA 10: Funções discriminantes lineares de Fisher obtidas para as variáveis selecionadas.

VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6
<i>Ateleia glazioveana</i>	0,0884294	0,4174363	0,1185744	0,1427459	0,1373153	0,1127510
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,0704092	0,1951981	0,1258866	0,1030395	0,4209760	0,0746282
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,1005563	0,1381472	0,1507790	0,2855821	0,1071289	0,0924662
<i>Cupania vernalis</i>	0,0785252	0,1586125	0,1517076	0,1344846	0,1151891	0,3180010
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,0618833	0,1117137	0,3884576	0,1058935	0,1246607	0,0938235
<i>Myrciaria tenella</i>	0,0609321	0,0610861	0,2744986	0,0723597	0,0885163	0,1054984
<i>Myrcia</i> sp.	0,1001511	0,1615196	0,5484529	0,1666819	-0,0315467	0,1893726
<i>Ilex theezans</i>	0,0986704	0,3914774	0,1325588	0,1315234	0,0544848	0,1999774
<i>Myrocarpus frondosus</i>	0,0974888	0,4879876	-0,1069235	0,0903361	0,4209760	0,0746282
Constante	-4,1058577	-23,7200262	-18,9826046	-12,2872394	-19,3822845	-15,1416863

TABELA 11: Estatística do teste de seleção das funções discriminantes para a matriz de dados brutos.

Função	Autovalor	% da variância	% da var. acumul.	Correl. canônica	Após a função	Λ^*	X^2	GL	Sig.
					0	0,010381	733,135	45	0,0000
1	2,4386	31,50	31,50	0,8421	1	0,035695	534,907	32	0,0000
2	1,8813	24,30	55,80	0,8080	2	0,102847	365,060	21	0,0000
3	1,2988	16,78	72,57	0,7517	3	0,236421	231,464	12	0,0000
4	1,2060	15,58	88,15	0,7394	4	0,521549	104,478	5	0,0000
5	0,9174	11,85	100,00	0,6917					

aproximadamente, 88 % dessa variância, considerado baixo em termos estatísticos.

O teste de significância da estatística *Qui-quadrado* (χ^2) o valor *Lambda de Wilks* (Λ^*) mostram como as informações nas sucessivas funções discriminantes são retiradas. Antes de nenhuma função ser retirada, o valor Λ^* , de 0,010381, muito baixo, indica que a série de variáveis que estão sendo usadas possuem um considerável poder de discriminação. Depois de uma parte dessa capacidade de discriminação ser alocada na Primeira Função Discriminante, o Λ^* aumenta pouco e o valor alto do teste χ^2 assegura que, estatisticamente, uma quantia significativa de informações discriminantes ainda exista. Na quinta função discriminante o valor de Λ^* , de 0,521549, ainda baixo, indica que as variáveis continuam contendo poder de discriminação. Isso pode ser comprovado pelo alto valor do teste χ^2 (104,478) e alta probabilidade (> 99,9 %).

Conforme como cada função discriminante foi gerada, segundo a magnitude do seu *autovalor* associado, as estatísticas Λ^* e o teste χ^2 avaliam a quantidade de informação discriminante não incorporada pelas funções precedentes. Assim, ao nível de significância de 0,01, o teste χ^2 indicou que nenhuma função discriminante deveria ser eliminada da análise. As cinco funções discriminantes são necessárias para descrever a série de pontos definidos pelos agrupamentos.

Analisando os coeficientes padronizados das funções discriminantes (Tabela 12), nota-se que não houve predominância total de uma ou de determinadas espécies nas funções discriminantes. Isto deve-se ao fato de que estes coeficientes, bem como as percentagens dos *autovalores* associados (Tabela 11), com suas funções, apresentarem-se muito baixos.

Estudos feitos por WEBB (1967a,b) e SOUZA (1989) comprovam que o elevado número de espécies, a não predominância de uma ou de determinadas espécies sobre as demais e, a grande incidência de espécies semelhantes ecologicamente, analisadas em matrizes de dados muito grandes, contribuem para que seus *autovalores* e *autovetores* decresçam tão lentamente. Isso dificulta a extração de informações sobre a influência das espécies mais importantes, em cada função discriminante.

Mesmo assim, é possível afirmar que na primeira função discriminante padronizada destacam-se *Sebastiania commersoniana* e *Myrciaria tenella*; na segunda, *Ateleia glazioveana*, na terceira, *Matayba elaeagnoides* e *Nectandra megapotamica*, na quarta e quinta, *Cupania vernalis* e *Nectandra megapotamica*.

TABELA 12: Coeficientes padronizados das funções discriminantes canônicas, para a matriz de dados brutos.

VARIÁVEIS	Função 1	Função 2	Função 3	Função 4	Função 5
<i>Ateleia glazioveana</i>	-0,47746	0,81508	0,55159	0,15447	0,00101
<i>Matayba elaeagnoides</i>	-0,12459	0,58156	-0,60076	0,55253	0,32242
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,04862	-0,11793	0,57112	0,57602	0,64350
<i>Cupania vernalis</i>	0,04948	0,30773	0,11867	-0,58953	0,81185
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,75628	0,54383	0,17911	0,13177	0,05403
<i>Myrciaria tenella</i>	0,62782	0,35845	0,06707	-0,04517	0,04960
<i>Myrcia</i> sp.	0,45319	0,23283	0,30875	0,08530	0,00261
<i>Ilex theezans</i>	-0,17665	0,32284	0,31262	-0,15283	0,02463
<i>Myrocarpus frondosus</i>	-0,36854	0,17384	0,11834	-0,11405	-0,00228

Ilex theezans, *Myrcia* sp. e *Myrocarpus frondosus* tiveram pouca contribuição nas funções discriminantes e com isso, na classificação dos grupos. A primeira espécie teve alguma influência nas funções discriminantes 2 e 3, enquanto que as outras duas espécies na função discriminante 1.

Conforme pode ser visto nas análises posteriores, *Sebastiania commersoniana* e *Myrciaria tenella*, com maiores pesos na primeira função discriminante, são as mais características e definem o Grupo Florístico 3; *Ateleia glazioveana* de maior peso na segunda função discriminante, caracteriza e define o Grupo Florístico 2; *Matayba elaeagnoides* e *Nectandra megapotamica* com maiores pesos na terceira função discriminante, caracterizam e definem o Grupo Florístico 5; *Cupania vernalis* de maior peso na quarta função discriminante, caracteriza e define o Grupo Florístico 6. Nos Grupos 1 e 4 há predominância de *Nectandra megapotamica*, associada com outras espécies.

Utilizando os coeficientes destas funções discriminantes padronizadas, foram calculados os escores discriminantes para cada indivíduo (espécie). Estes escores

permitiram que toda a população fosse reclassificada. Esta reclassificação pode ser considerada como um teste de verificação da capacidade de discriminação das funções obtidas.

Na Tabela 13, encontram-se os centróides ou pontos médios de cada grupo, nas cinco funções discriminantes, demarcados no Mapa Territorial (Figura 6), considerando as Funções Discriminantes Canônicas 1 e 2. Observa-se que não houve uma nítida separação entre os agrupamentos, exceto entre os grupos 2 e 3. Não foi possível localizar no Mapa os agrupamentos 4, 5 e 6. Isso deve-se às classificações incorretas de alguns indivíduos (parcelas).

TABELA 13: Centróides das funções discriminantes canônicas avaliados para os seis grupos florísticos encontrados.

GRUPOS	Função 1	Função 2	Função 3	Função 4	Função 5
1	-0,28758	-0,89053	-0,29901	-0,21387	-0,77019
2	-2,79638	3,18806	1,44811	-0,03829	-0,64489
3	3,53280	1,45321	0,38179	0,06383	-0,28494
4	-0,18776	-0,93836	1,12935	1,12641	1,15663
5	-0,69966	1,61013	-3,40777	1,71045	0,91246
6	-0,22224	0,24575	-0,43075	-2,91533	1,77537

Na Tabela 14, encontram-se os percentuais de classificações corretas e incorretas das unidades amostrais. Observa-se que nos grupos 2, 5 e 6 todos os indivíduos foram classificados corretamente, enquanto que nos grupos 1, 3 e 4 houve, respectivamente, 78,7 %, 90,9 % e 72,7 % de classificações corretas. Por outro lado, no grupo 1, 2,7 % das parcelas foram classificados erroneamente no grupo 2; 1,3 % no grupo 3; 12,0 % no grupo 4; 1,3 % no grupo 5; e 4,0 % no grupo 6. No grupo 3, 9,1 % das parcelas foram classificadas erroneamente no grupo 1; enquanto que, no grupo 4, 15,2 % das parcelas foram mal classificadas no grupo 1; 3,0 % no grupo 3; 3,0 % no grupo 5; e 6,1 % no grupo 6.

Observou-se que, nos grupos com maior número de parcelas, houve maior probabilidade de classificações errôneas.

No geral, houve 84,02 % de classificações corretas, indicando precisão da

TABELA 14: Número de casos e percentagens de classificações das parcelas nos seis grupos florísticos determinados.

GRUPO ATUAL	Nº DE CASOS	RECLASSIFICAÇÕES DOS MEMBROS POR GRUPOS					
		1	2	3	4	5	6
1	75	59	2	1	9	1	3
		78,7 %	2,7 %	1,3 %	12,0 %	1,3 %	4,0 %
2	14	0	14	0	0	0	0
		0,0 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
3	22	2	0	20	0	0	0
		9,1 %	0,0 %	90,9 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
4	33	5	0	1	24	1	2
		15,2 %	0,0 %	3,0 %	72,7 %	3,0 %	6,1 %
5	11	0	0	0	0	11	0
		0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %	0,0 %
6	14	0	0	0	0	0	14
		0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	100,0 %
TOTAL DE CASOS CLASSIFICADOS CORRETAMENTE:		84,02 %					

Na Tabela 15, encontram-se discriminadas as parcelas mal classificadas, com indicação dos grupos em que deveriam ser classificadas. Aparecem as probabilidades das classificações errôneas e das classificações corretas. Isso possibilitou as devidas correções das parcelas mal classificadas para as análises seguintes.

Fazendo uma nova Análise Discriminante, com os dados das parcelas reclassificadas, obteve-se uma redução das variáveis com alto poder de discriminação (Tabela 16) e uma maior precisão da classificação, com 94,67 % de casos classificados corretamente.

Observa-se que apenas sete variáveis foram selecionadas, para a discriminação dos grupos. Com a reclassificação das parcelas, as espécies *Ilex theezans* e *Myrocarpus frondosus* deixaram de ter importância na classificação e foram eliminadas da análise.

Do mesmo modo, cinco funções discriminantes (Tabela 17) foram necessárias para descrever a série de pontos definidos pelos seis agrupamentos. *Sebastiania commersoniana*, *Myrciaria tenella* e *Myrcia* sp. apresentaram pesos significativos na primeira, *Matayba elaeagnoides* na segunda, *Nectandra megapotamica* na terceira, *Ateleia glazioveana* na quarta e *Cupania vernalis* na quinta função discriminante. Estas espécies caracterizam os grupos 3, 5, 4, 2 e 6, respectivamente.

TABELA 15: Parcelas mal classificadas, com suas respectivas classificações errôneas, corretas e devidas probabilidades.

PARCELAS	Grupo Atual	Probabilidade	Grupo Correto	Probabilidade
1	1	0,4498	2	0,5468
4	1	0,4389	5	0,5578
15	1	0,4193	4	0,5807
22	4	0,4061	1	0,5922
32	4	0,4920	1	0,5078
34	3	0,1306	1	0,8429
50	3	0,1684	1	0,8175
51	1	0,0940	4	0,9060
57	4	0,0140	3	0,9859
61	1	0,3006	4	0,6880
67	4	0,3508	1	0,6490
85	1	0,3764	4	0,5779
90	4	0,0798	1	0,8423
99	4	0,2969	1	0,7031
102	4	0,1935	6	0,7558
109	1	0,2071	4	0,6280
112	1	0,4377	6	0,5591
119	1	0,4140	6	0,5736
129	4	0,1465	6	0,8280
135	4	0,2257	5	0,7742
138	1	0,3795	6	0,6173
139	1	0,4385	4	0,5440
146	1	0,2789	3	0,7201
149	1	0,2994	4	0,6987
150	1	0,2411	4	0,7587
166	1	0,2263	2	0,5718
169	1	0,0622	4	0,9377

TABELA 16: Estatística do teste de seleção de variáveis discriminantes, obtidas após a reclassificação das parcelas.

STEPS	VARIÁVEL	LAMBDA DE WILKS (Λ^*)	SIGNIFICÂNCIA
1	<i>Ateleia glazioveana</i>	0,39110	0,0000
2	<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,15286	0,0000
3	<i>Nectandra megapotamica</i>	0,06007	0,0000
4	<i>Cupania vernalis</i>	0,02818	0,0000
5	<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,01390	0,0000
6	<i>Myrciaria tenella</i>	0,00908	0,0000
7	<i>Myrcia</i> sp.	0,00715	0,0000

TABELA 17: Coeficientes padronizados das funções discriminantes canônicas, obtidos após a reclassificação das parcelas.

VARIÁVEIS	Função 1	Função 2	Função 3	Função 4	Função 5
<i>Ateleia glazioveana</i>	-0,09332	0,07512	0,26748	0,70058	0,22206
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,08566	0,86504	0,22025	-0,59378	0,00549
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,18324	0,44310	-0,69328	0,04132	0,64260
<i>Cupania vernalis</i>	-0,00417	-0,16055	0,54647	-0,05189	0,87956
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,95663	0,21677	0,13305	0,09603	0,03441
<i>Myrciaria tenella</i>	0,83929	0,08487	0,15570	0,06832	0,17960
<i>Myrcia</i> sp.	0,49378	-0,08960	0,11428	0,26120	0,20602

A reclassificação permitiu uma melhor separação entre os agrupamentos, conforme mostra o Mapa Territorial dos grupos (Figura 7), onde foram localizados os centróides dos mesmos, extraídos da Tabela 18.

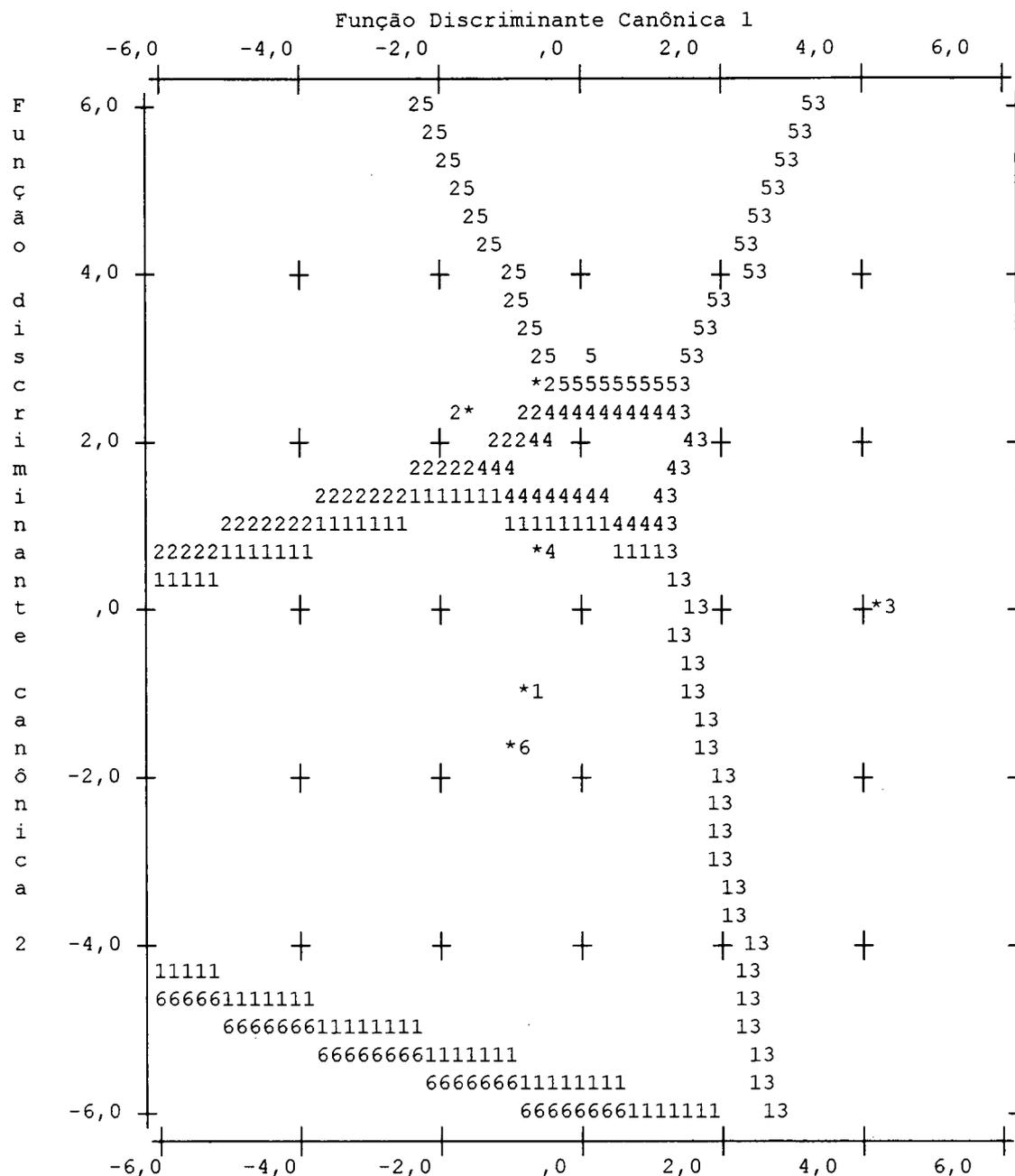
TABELA 18: Centróides das funções discriminantes canônicas avaliados após a reclassificação, para os seis grupos florísticos encontrados.

GRUPOS	Função 1	Função 2	Função 3	Função 4	Função 5
1	-0,61155	-0,94081	-0,21782	-0,02166	-0,91526
2	-1,36631	2,29574	1,50920	2,43206	-0,09223
3	4,24435	0,09284	0,40583	0,31591	-0,04057
4	-0,31802	0,58792	-2,13899	0,06925	1,03948
5	-0,43893	2,82880	1,03687	-2,92731	-0,40993
6	-0,78695	-1,72931	2,02150	-0,45598	1,77904

Para alocação de uma nova comunidade em um dos grupos, calcula-se o valor de cada discriminante para essa comunidade ($\hat{Y}_1, \hat{Y}_2, \hat{Y}_3, \hat{Y}_4, \hat{Y}_5$), através da Tabela 17 e, as distâncias Euclidianas do ponto calculado, aos centróides de cada grupo ($d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6$) da Tabela 18. A menor distância Euclidiana obtida indica o grupo em que a nova comunidade deve ser alocada.

A técnica de Análise Discriminante mostrou-se bastante eficiente no agrupamento fitossociológico de comunidades, pois permitiu classificar e reclassificar de maneira precisa, populações diferenciadas pela Análise de Cluster, além de permitir alocação de novas populações em um dos grupos obtidos.

FIGURA 7: Mapa territorial dos grupos florísticos determinados após a reclassificação das parcelas, com a localização de seus respectivos centróides.



4.3.3 Teste de significância

Assumindo que cada um dos seis grupos formados constitui uma amostra aleatória da população, testou-se a hipótese de que esta população de origem seja a

mesma para os seis grupos amostrais. Desta forma, testou-se a hipótese nula H_0 :

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$$

onde $\mu_i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ é o vetor médio da população i .

O teste da hipótese nula foi realizado pela Análise da Variância Multivariada (MANOVA), baseando-se nos resultados da Tabela 19.

TABELA 19: Teste estatístico da MANOVA, entre os seis grupos florísticos.

FV	GL	Matrizes da Soma dos Quadrados
Entre Grupos	5	B
Dentro dos Grupos (Resíduo)	163	W
TOTAL	168	B + W

A razão Λ^* (Lambda de Wilks), que é a estatística do teste para a hipótese proposta, foi calculada e resultou em:

$$\Lambda^* = \frac{|W|}{|B + W|} = 0,00035$$

Para o presente trabalho, onde são testados a significância de mais de 3 grupos (6), com mais de 2 variáveis (92), rejeita-se H_0 , ao nível de significância α (0,05), se:

$$-\left(n - 1 - \frac{(p + k)}{2}\right) \ln \Lambda^* > \chi^2_{p(k-1)}$$

onde: $n = 169$ parcelas (indivíduos);

$p = 92$ espécies (variáveis);

$k = 6$ grupos;

$\chi^2 =$ Qui-quadrado

$p(k-1) =$ graus de liberdade.

O valor estatístico calculado foi de 946,9517, maior que o valor de χ^2 (0,05) = 308,834, para um grau de liberdade de $p(k-1) = 460$.

Portanto, a hipótese H_0 é rejeitada. Desta forma verifica-se que os vetores médios amostrais pertencem a populações diferentes. Logo, os seis grupos florísticos obtidos são, realmente, diferentes.

4.3.4 Distribuição espacial dos grupos

Após a classificação das diferentes unidades amostrais, mediante a Análise de Cluster e posterior reclassificação pela Análise Discriminante, foi possível localizar no mapa os 6 (seis) diferentes agrupamentos (Figura 8).

Nota-se, pela Tabela 20 e Figura 8, que o Grupo 1, foi o grupo predominante na área estudada, ocorrendo em 44,4 % da mesma. É a formação típica de Floresta Ombrófila Mista do planalto meridional do Rio Grande do Sul, embora bastante alterada pela exploração seletiva.

TABELA 20: Denominação, área de abrangência e espécies dominantes dos grupos obtidos.

Grupo	Denominação	Área de abrangência (%)	Espécies dominantes
1	Associação Araucária	44,4	<i>Araucaria angustifolia</i>
2	Timbozal	8,3	<i>Ateleia glazioveana</i>
3	Associação Branquilha/Camboim	13,0	<i>Sebastiania commersoniana</i> <i>Myrciaria tenella</i>
4	Associação Canela-preta	19,5	<i>Nectandra megapotamica</i>
5	Associação Camboatá-branco	6,5	<i>Matayba elaeagnoides</i>
6	Associação Camboatá-vermelho	8,3	<i>Cupania vernalis</i>

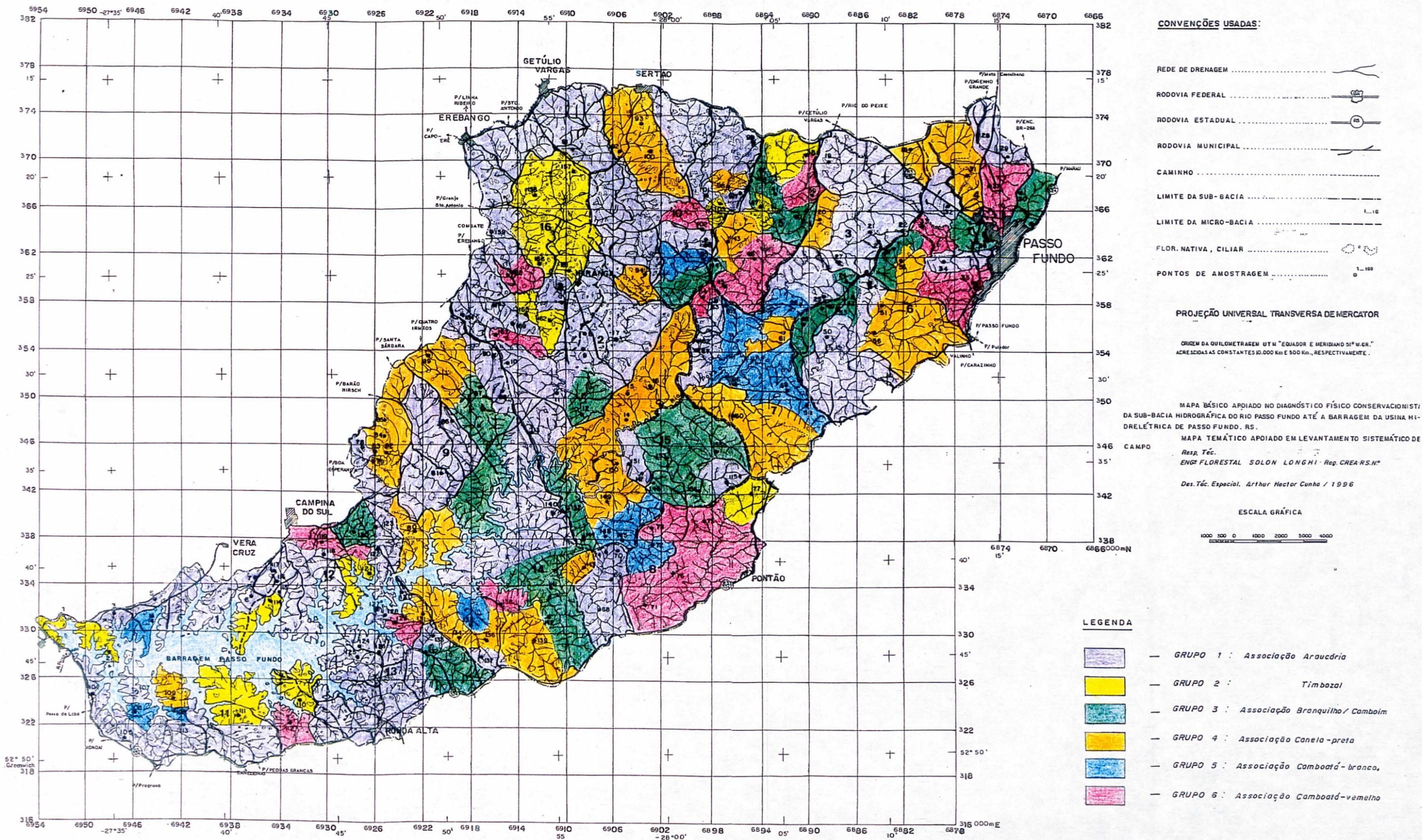
O Grupo 4 ocorreu em 19,5 % da área de estudo. Foi o segundo maior grupo encontrado. Trata-se de formação com predominância de *Nectandra megapotamica* que, segundo REITZ *et al.* (1983), por ser espécie esciófila é comum em florestas desenvolvidas, como as analisadas.

O Grupo 3 trata-se de Floresta Ombrófila Mista Aluvial, com predominância de *Sebastiania commersoniana* e *Myrciaria tenella*. Ocorre em 13 % da área, principalmente, nas margens dos cursos de água.

Os Grupos 2 e 6 constituem vegetação secundária e ocorrem em 8,3 % da área estudada. O primeiro, representa estágio inicial e o segundo, uma fase intermediária de sucessão, típicos de ambientes alterados.

O Grupo 5 foi o menor grupo encontrado, ocorrendo em apenas 6,5 % da área. Trata-se, também, de uma vegetação secundária em estágio intermediário de

FIGURA 8: Distribuição espacial dos seis grupos florísticos obtidos na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo, RS.



sucessão vegetal. Nele predomina *Matayba elaeagnoides*, mas também ocorre *Piptocarpha angustifolia*, com relativa densidade.

Em todos os grupos classificados, houve contaminações de espécies, isto é, ocorrência de espécies atípicas nos mesmos. Isto deve-se a grande diminuição das parcelas utilizadas. É possível que, parte de algumas parcelas tenha amostrado um grupo e parte outro grupo fitossociológico. A utilização de parcelas menores teria determinado maior eficiência na análise de agrupamento realizada.

4.3.5 Caracterização geral dos grupos

Os seis grupos florísticos obtidos pela análise de Cluster são formações da Floresta Ombrófila Mista Submontana, que se encontram em diferentes estágios de sucessão. Cada um deles apresenta uma composição florística particular, dependente do estágio de sucessão e da interferência humana.

Grupo 1: Associação Araucária

Foi o grupo mais expressivo encontrado na área de estudo, englobando cerca de 39 % das parcelas levantadas.

Pela Tabela 21, pode-se observar que, *Araucaria angustifolia* foi a espécie mais importante da associação, seguida de *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis*, *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Nectandra lanceolata*, *Patagonula americana* e *Parapiptadenia rigida*. Estas espécies totalizam um VI de 122,13 e um VC de 86,20 ou, aproximadamente, 41 % e 43 % do total, respectivamente. É, a Floresta Ombrófila Mista típica da região, denominada aqui de ASSOCIAÇÃO ARAUCÁRIA, onde a *Araucaria angustifolia* é a espécie predominante do estrato superior da floresta (Figura 9).

Analisando o VI ou o VC da Tabela 20, nota-se que não há destacada predominância da Araucária sobre as demais espécies importantes da associação, como ocorre na maioria das Florestas Ombrófilas Mistas do Sul do Brasil.

TABELA 21: Grupo 1 (Associação Araucária) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha).

ESPÉCIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Araucaria angustifolia</i>	88	13,33	45,45	2,5726	3,64	4,24	11,87	19,75	15,51
<i>Nectandra megapotamica</i>	124	18,79	63,64	1,7576	5,13	5,94	8,11	19,18	13,24
<i>Cupania vernalis</i>	129	19,55	57,58	1,2340	5,34	5,37	5,69	16,41	11,03
<i>Luehea divaricata</i>	78	11,82	39,39	1,2655	3,23	3,68	5,84	12,74	9,07
<i>Matayba elaeagnoides</i>	66	10,00	42,42	1,1172	2,73	3,96	5,15	11,85	7,89
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	106	16,06	42,42	0,7253	4,39	3,96	3,35	11,69	7,73
<i>Nectandra lanceolata</i>	92	13,94	34,85	0,8402	3,81	3,25	3,88	10,94	7,68
<i>Patagonula americana</i>	74	11,21	31,82	0,9445	3,06	2,97	4,36	10,39	7,42
<i>Parapiptadenia rigida</i>	50	7,58	27,27	0,9896	2,07	2,55	4,57	9,18	6,63
<i>Ateleia glazioviana</i>	81	12,27	34,85	0,5371	3,35	3,25	2,48	9,08	5,83
<i>Myrciaria tenella</i>	120	18,18	19,70	0,2903	4,96	1,84	1,34	8,14	6,30
<i>Ocotea puberula</i>	48	7,27	31,82	0,6616	1,99	2,97	3,05	8,01	5,04
<i>Allophylus edulis</i>	100	15,15	22,73	0,3538	4,14	2,12	1,63	7,89	5,77
<i>Sebastiania commersoniana</i>	54	8,18	31,82	0,4104	2,23	2,97	1,89	7,10	4,13
<i>Prunus sellowii</i>	70	10,61	22,73	0,3316	2,90	2,12	1,53	6,55	4,43
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	67	10,15	21,21	0,3589	2,77	1,98	1,66	6,41	4,43
<i>Capsicodendron dinisii</i>	55	8,33	24,24	0,3967	2,28	2,26	1,83	6,37	4,11
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	73	11,06	18,18	0,3216	3,02	1,70	1,48	6,20	4,50
<i>Ilex theezans</i>	42	6,36	24,24	0,4619	1,74	2,26	2,13	6,13	3,87
<i>Ocotea pulchra</i>	60	9,09	19,70	0,2815	2,48	1,84	1,30	5,62	3,78
<i>Cedrela fissilis</i>	23	3,48	25,76	0,4284	0,95	2,40	1,98	5,33	2,93
<i>Banara parviflora</i>	46	6,97	22,73	0,2074	1,90	2,12	0,96	4,98	2,86
<i>Eugenia uniflora</i>	58	8,79	16,67	0,2118	2,40	1,56	0,98	4,93	3,38
<i>Eugenia involucrata</i>	51	7,73	18,18	0,1690	2,11	1,70	0,78	4,59	2,89
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	38	5,76	18,18	0,2184	1,57	1,70	1,01	4,28	2,58
<i>Sloanea lasiocoma</i>	9	1,36	12,12	0,5115	0,37	1,13	2,36	3,86	2,73
<i>Styrax leprosum</i>	38	5,76	15,15	0,1472	1,57	1,41	0,68	3,67	2,25
<i>Allophylus guaraniticus</i>	49	7,42	10,61	0,1267	2,03	0,99	0,58	3,60	2,61
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	46	6,97	7,58	0,1972	1,90	0,71	0,91	3,52	2,81
<i>Jacaranda micrantha</i>	21	3,18	15,15	0,2248	0,87	1,41	1,04	3,32	1,91
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	41	6,21	7,58	0,1607	1,70	0,71	0,74	3,15	2,44
<i>Erythroxylon deciduum</i>	20	3,03	13,64	0,2125	0,83	1,27	0,98	3,08	1,81
<i>Lithraea brasiliensis</i>	16	2,42	12,12	0,2479	0,66	1,13	1,14	2,94	1,81
<i>Casearia silvestris</i>	36	5,45	9,09	0,1123	1,49	0,85	0,52	2,86	2,01
<i>Ilex paraguariensis</i>	27	4,09	9,09	0,1589	1,12	0,85	0,73	2,70	1,85
<i>Albizia austrobrasílica</i>	20	3,03	7,58	0,1875	0,83	0,71	0,87	2,40	1,69
<i>Myrocarpus frondosus</i>	8	1,21	10,61	0,2044	0,33	0,99	0,94	2,26	1,27
<i>Rapanea sp.</i>	16	2,42	9,09	0,1123	0,66	0,85	0,52	2,03	1,18
<i>Sapium glandulatum</i>	15	2,27	9,09	0,1000	0,62	0,85	0,46	1,93	1,08
<i>Myrcia sp.</i>	17	2,58	7,58	0,0950	0,70	0,71	0,44	1,85	1,14
<i>Dalbergia variabilis</i>	18	2,73	7,58	0,0791	0,74	0,71	0,37	1,82	1,11
<i>Lamanonia speciosa</i>	7	1,06	9,09	0,1327	0,29	0,85	0,61	1,75	0,90
<i>Zanthoxylum hyemale</i>	15	2,27	7,58	0,0786	0,62	0,71	0,36	1,69	0,98
<i>Rollinia sp.</i>	17	2,58	6,06	0,0487	0,70	0,57	0,22	1,49	0,93
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	8	1,21	7,58	0,0686	0,33	0,71	0,32	1,35	0,65
<i>Myrcia bombycina</i>	20	3,03	3,03	0,0454	0,83	0,28	0,21	1,32	1,04

Cont.

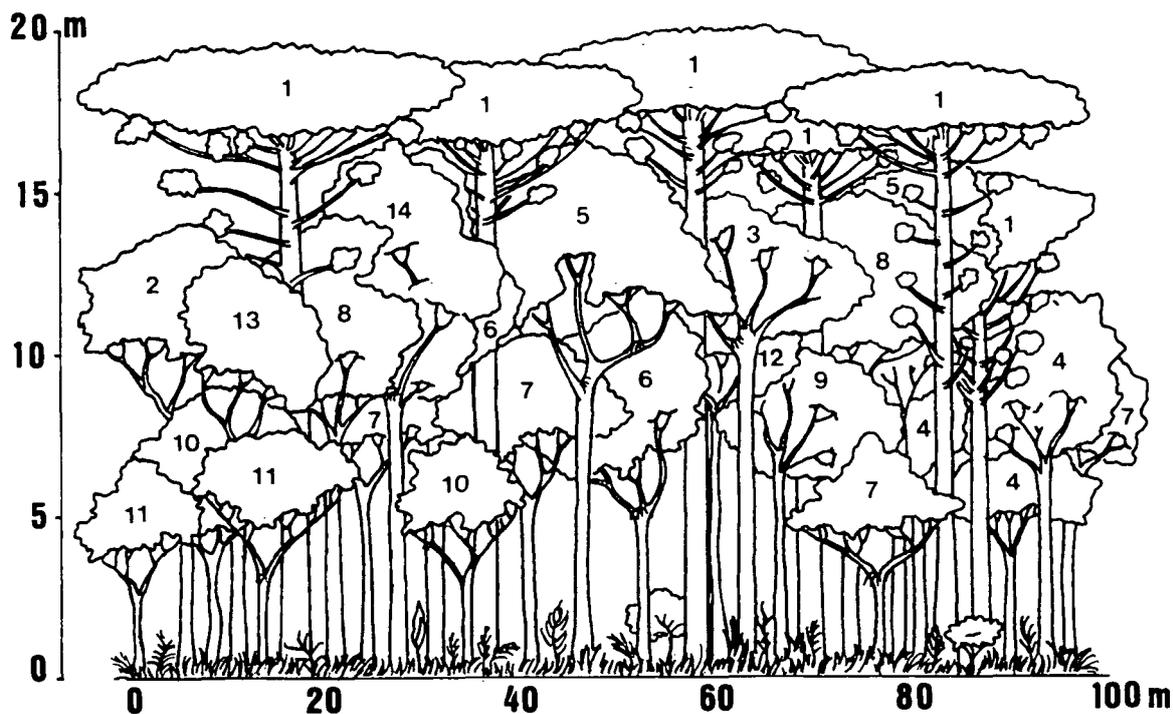
Tabela 20: Continuação

ESPÉCIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Cabralea canjerana</i>	7	1,06	7,58	0,0679	0,29	0,71	0,31	1,31	0,60
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	5	0,76	7,58	0,0792	0,21	0,71	0,37	1,28	0,57
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	7	1,06	6,06	0,0883	0,29	0,57	0,41	1,26	0,70
<i>Trichilia claussenii</i>	9	1,36	6,06	0,0431	0,37	0,57	0,20	1,14	0,57
<i>Gochnatia polymorpha</i>	13	1,97	3,03	0,0541	0,54	0,28	0,25	1,07	0,79
<i>Apuleia leiocarpa</i>	5	0,76	6,06	0,0638	0,21	0,57	0,29	1,07	0,50
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	15	2,27	3,03	0,0330	0,62	0,28	0,15	1,06	0,77
<i>Vitex megapotamica</i>	4	0,61	6,06	0,0461	0,17	0,57	0,21	0,94	0,38
<i>Trichilia elegans</i>	11	1,67	3,03	0,0310	0,46	0,28	0,14	0,88	0,60
<i>Ocotea corymbosa</i>	5	0,76	3,03	0,0823	0,21	0,28	0,38	0,87	0,59
<i>Machaerium stipitatum</i>	4	0,61	6,06	0,0257	0,17	0,57	0,12	0,85	0,28
<i>Myrcianthes gigantea</i>	7	1,06	4,55	0,0231	0,29	0,42	0,11	0,82	0,40
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	3	0,45	4,55	0,0569	0,12	0,42	0,26	0,81	0,39
<i>Erythrina falcata</i>	2	0,30	3,03	0,0923	0,08	0,28	0,43	0,79	0,51
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	5	0,76	3,03	0,0595	0,21	0,28	0,27	0,76	0,48
<i>Blepharocalyx salicifolia</i>	3	0,45	4,55	0,0462	0,12	0,42	0,21	0,76	0,34
<i>Solanum erianthum</i>	10	1,52	3,03	0,0140	0,41	0,28	0,06	0,76	0,48
<i>Vernonia discolor</i>	3	0,45	4,55	0,0435	0,12	0,42	0,20	0,75	0,32
<i>Phytolacca dioica</i>	1	0,15	1,52	0,1085	0,04	0,14	0,50	0,68	0,54
Myrtaceae 3	10	1,52	1,52	0,0248	0,41	0,14	0,11	0,67	0,53
<i>Ilex brevicuspis</i>	3	0,45	3,03	0,0178	0,12	0,28	0,08	0,49	0,21
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	6	0,91	1,52	0,0127	0,25	0,14	0,06	0,45	0,31
<i>Mimosa scabrella</i>	3	0,45	1,52	0,0319	0,12	0,14	0,15	0,41	0,27
<i>Acacia bonariensis</i>	5	0,76	1,52	0,0070	0,21	0,14	0,03	0,38	0,24
<i>Cordia trichotoma</i>	1	0,15	1,52	0,0308	0,04	0,14	0,14	0,33	0,18
Myrtaceae 1	1	0,15	1,52	0,0232	0,04	0,14	0,11	0,29	0,15
<i>Helietta longifoliata</i>	1	0,15	1,52	0,0191	0,04	0,14	0,09	0,27	0,13
<i>Urera baccifera</i>	1	0,15	1,52	0,0174	0,04	0,14	0,08	0,26	0,12
NI 1	1	0,15	1,52	0,0168	0,04	0,14	0,08	0,26	0,12
<i>Bauhinia candicans</i>	1	0,15	1,52	0,0118	0,04	0,14	0,05	0,24	0,10
Myrtaceae 2	1	0,15	1,52	0,0114	0,04	0,14	0,05	0,24	0,09
<i>Schinus terebinthifolius</i>	1	0,15	1,52	0,0095	0,04	0,14	0,04	0,23	0,09
<i>Rapanea umbellata</i>	1	0,15	1,52	0,0091	0,04	0,14	0,04	0,22	0,08
NI 3	1	0,15	1,52	0,0075	0,04	0,14	0,03	0,22	0,08
<i>Ocotea pulchella</i>	1	0,15	1,52	0,0073	0,04	0,14	0,03	0,22	0,08
<i>Feijoa sellowiana</i>	1	0,15	1,52	0,0066	0,04	0,14	0,03	0,21	0,07
<i>Celtis spinosa</i>	1	0,15	1,52	0,0059	0,04	0,14	0,03	0,21	0,07
NI 2	1	0,15	1,52	0,0051	0,04	0,14	0,02	0,21	0,06
TOTAL	2417	366,16	1071,28	21,6731	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

Nesta associação, *Araucaria angustifolia* apresentou um VI de 19,75 ou 6,58 % do total das espécies encontradas, muito baixo, comparado com o de 103,60 (34,53 %) da espécie, encontrado por LONGHI (1980) em uma Floresta Ombrófila Mista, no município de São João do Triunfo, no Paraná.

FIGURA 9: Perfil esquemático de um trecho da Associação Araucária.



- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. <i>Araucaria angustifolia</i> | 6. <i>Capsicodendron dinisii</i> | 11. <i>Ilex paraguariensis</i> |
| 2. <i>Lithraea brasiliensis</i> | 7. <i>Matayba elaeagnoides</i> | 12. <i>Erythrina falcata</i> |
| 3. <i>Nectandra megapotamica</i> | 8. <i>Nectandra lanceolata</i> | 13. <i>Eugenia involucrata</i> |
| 4. <i>Cupania vernalis</i> | 9. <i>Myrcianthes gigantea</i> | 14. <i>Ocotea puberula</i> |
| 5. <i>Ilex theezans</i> | 10. <i>Prunus sellowii</i> | |

As nove espécies mais importantes, citadas anteriormente, totalizam apenas 33,4 % do número de indivíduos por hectare. Também, contribuem com 34,7 % da densidade, *Myrciaria tenella*, *Allophylus edulis*, *Ateleia glazioveana*, *Campomanesia guazumifolia*, *Prunus sellowii*, *Piptocarpha angustifolia*, *Ocotea pulchra*, *Eugenia uniflora*, *Capsicodendron dinisii*, *Sebastiania commersoniana*, *Eugenia involucrata* e *Allophylus guaraniticus*. Portanto, 21 espécies representam 68,1 % do número de indivíduos por hectare, indicando grande heterogeneidade florística.

Ocotea puberula, *Ilex theezans*, *Banara parviflora*, *Zanthoxylon rhoifolium*, *Styrax leprosum*, *Dasyphyllum spinescens*, *Balfourodendron riedelianum*, *Casearia silvestris* e *Ilex paraguariensis*, possuem DR > 1 %, merecendo destaque na fisionomia da Associação Araucária. As restantes 54 espécies apresentam baixa

densidade, com menos de 4 indivíduos por hectare.

A maioria das espécies encontradas apresentou baixa frequência. Apenas *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis* e *Araucaria angustifolia* ocorreram em mais de 45 % das parcelas levantadas, mas nunca com valores superiores a 64 %.

Os dados de dominância indicam que *Araucaria angustifolia* foi a espécie que apresentou cobertura mais expressiva da associação, com aproximadamente 12 % da dominância total das espécies. Destacam-se ainda, *Nectandra megapotamica*, *Luehea divaricata*, *Cupania vernalis*, *Matayba elaeagnoides*, *Parapiptadenia rigida*, *Patagonula americana*, *Nectandra lanceolata*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Ocotea puberula*. Estas, com *Araucaria angustifolia*, somam 56 % da dominância total.

A maior parte das espécies é pouco representativa na floresta, com índices de densidade, frequência e dominância muito baixos. As 52 espécies com $VI < 1\%$, que representam 62 % das espécies amostradas, somam apenas 17,35 % das mesmas.

Do exposto acima, pode-se afirmar que a ASSOCIAÇÃO ARAUCÁRIA, trata de fragmentos da Floresta Ombrófila Mista que sofreram diferentes formas de exploração seletiva. Reforça essa conclusão, o fato de muitas espécies típicas dessa formação e importantes comercialmente, como *Cedrela fissilis*, *Sloanea lasiocoma*, *Jacaranda micrantha*, *Ilex paraguariensis*, *Myrocarpus frondosus*, *Cabralea canjerana*, *Vitex megapotamica*, *Ilex brevicuspis*, *Cordia trichotoma*, *Myrcianthes gigantea* e *Blepharocalyx salicifolia* apresentaram baixa densidade.

A presença de *Balfourodendron riedelianum*, *Albizia austrobrasilica*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Apuleia leiocarpa*, *Pilocarpus pennatifolius*, *Helietta longifoliata*, entre outras, típicas da Floresta Estacional Decidual, comprova a contaminação de espécies entre as duas formações fitogeográficas, indicando que a área constitui um ecótono.

Além disso, constatou-se a ocorrência de algumas espécies indicadoras de ação antrópica, como *Ateleia glazioveana*, *Piptocarpha angustifolia*, *Lithraea brasiliensis*, *Rapanea* sp., *Solanum erianthum*, *Vernonia discolor*, *Schinus terebinthifolius*, entre outras, indicando fases iniciais e intermediárias de sucessão secundária.

Lauraceae foi a família mais importante da associação, com um VI de 40,19 (13,40 %), seguida de *Sapindaceae*, *Myrtaceae* e *Araucariaceae*. Estas 4 famílias representam um VI de 136,55 (45,52 %). Destacam-se também, por apresentarem VI > 2 % cada, *Fabaceae*, *Tiliaceae*, *Mimosaceae*, *Asteraceae*, *Rutaceae*, *Boraginaceae*, *Euphorbiaceae*, *Aquifoliaceae*, *Flacourtiaceae*, *Meliaceae*, *Rosaceae* e *Canellaceae*, com VI de 131,58 (43,96 %). Estas 16 famílias somam 89 % do VI total, sendo, portanto, as mais características da ASSOCIAÇÃO ARAUCÁRIA. As demais 17 famílias representam apenas 11 % do VI total (Tabela 22).

Por outro lado, *Myrtaceae* apresentou maior riqueza em espécies (11) e foi a família mais abundante, com cerca de 71 indivíduos, por hectare ou 19 %, do total de indivíduos encontrados. *Lauraceae*, *Fabaceae*, *Rutaceae*, *Sapindaceae*, *Mimosaceae*, *Asteraceae*, *Meliaceae*, *Euphorbiaceae*, *Aquifoliaceae* e *Flacourtiaceae* contribuem, também, com mais de 3 espécies cada. Destas, apenas *Lauraceae* e *Sapindaceae* apresentaram DR > 10 % e somam, juntamente com *Myrtaceae*, 48 % do total de indivíduos encontrados.

Com relação à frequência, *Sapindaceae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae* e *Fabaceae* ocorreram em mais de 50 % das parcelas levantadas, representando 36 % da frequência relativa total. Destacaram-se, também, por ocorrerem em mais de 20 % das parcelas, *Araucariaceae*, *Tiliaceae*, *Rutaceae*, *Euphorbiaceae*, *Mimosaceae*, *Meliaceae*, *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Aquifoliaceae*, *Flacourtiaceae*, *Canellaceae* e *Rosaceae*. Estas 16 famílias foram as mais frequentes da associação. As 17 restantes apresentaram FR < 2 %.

Do mesmo modo, *Lauraceae*, *Sapindaceae*, *Araucariaceae* e *Myrtaceae* foram as famílias mais dominantes, representando aproximadamente 51 % da área basal total da floresta.

Grupo 2 - Timbozal

Pela Tabela 23, pode-se observar que *Ateleia glazioviana* (timbó) foi a espécie mais importante e característica deste grupo florístico, apresentando um VI de

83,67 e um VC de 71,99 ou 28 % e 36 %, respectivamente. Ocorreu em todas as parcelas levantadas (FA = 100 %) e apresentou alta densidade (172 indivíduos/ha) e dominância (6,6284 m²/ha). Representa 40 % e 32 % da densidade e dominância total das espécies.

TABELA 22: Grupo 1 (Associação Araucária) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha).

FAMÍLIA	N	N _{sp}	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Lauraceae</i>	330	6	50,00	81,82	3,6305	13,65	9,78	16,75	40,19	30,40
<i>Sapindaceae</i>	351	5	53,18	83,33	2,9199	14,52	9,96	13,47	37,97	27,99
<i>Myrtaceae</i>	468	13	70,91	74,24	1,9938	19,36	8,88	9,20	37,44	28,56
<i>Araucariaceae</i>	88	1	13,33	45,45	2,5726	3,64	5,43	11,87	20,95	15,51
<i>Fabaceae</i>	118	6	17,88	57,58	1,0025	4,88	6,88	4,63	16,39	9,51
<i>Tiliaceae</i>	78	1	11,82	39,39	1,2655	3,23	4,71	5,84	13,78	9,07
<i>Mimosaceae</i>	78	4	11,82	34,85	1,2160	3,23	4,17	5,61	13,00	8,84
<i>Asteraceae</i>	129	4	19,55	33,33	0,6538	5,34	3,99	3,02	12,34	8,35
<i>Rutaceae</i>	106	6	16,06	39,39	0,5687	4,39	4,71	2,62	11,72	7,01
<i>Boraginaceae</i>	75	2	11,36	33,33	0,9753	3,10	3,99	4,50	11,59	7,60
<i>Euphorbiaceae</i>	84	3	12,73	39,39	0,5433	3,48	4,71	2,51	10,69	5,98
<i>Aquifoliaceae</i>	72	3	10,91	33,33	0,6387	2,98	3,99	2,95	9,91	5,93
<i>Flacourtiaceae</i>	87	3	13,18	31,82	0,3792	3,60	3,80	1,75	9,15	5,35
<i>Meliaceae</i>	50	4	7,58	34,85	0,5704	2,07	4,17	2,63	8,87	4,70
<i>Rosaceae</i>	70	1	10,61	22,73	0,3316	2,90	2,72	1,53	7,14	4,43
<i>Canellaceae</i>	55	1	8,33	24,24	0,3967	2,28	2,90	1,83	7,00	4,11
<i>Elaeocarpaceae</i>	9	1	1,36	12,12	0,5115	0,37	1,45	2,36	4,18	2,73
<i>Styracaceae</i>	38	1	5,76	15,15	0,1472	1,57	1,81	0,68	4,06	2,25
<i>Bignoniaceae</i>	21	1	3,18	15,15	0,2248	0,87	1,81	1,04	3,72	1,91
<i>Anacardiaceae</i>	17	2	2,58	13,64	0,2575	0,70	1,63	1,19	3,52	1,89
<i>Erythroxylaceae</i>	20	1	3,03	13,64	0,2125	0,83	1,63	0,98	3,44	1,81
<i>Myrsinaceae</i>	17	2	2,58	10,61	0,1214	0,70	1,27	0,56	2,53	1,26
<i>Cunoniaceae</i>	7	1	1,06	9,09	0,1327	0,29	1,09	0,61	1,99	0,90
<i>Annonaceae</i>	17	1	2,58	6,06	0,0487	0,70	0,72	0,22	1,65	0,93
<i>Arecaceae</i>	8	1	1,21	7,58	0,0686	0,33	0,91	0,32	1,55	0,65
<i>Verbenaceae</i>	4	1	0,61	6,06	0,0461	0,17	0,72	0,21	1,10	0,38
<i>Polygonaceae</i>	3	1	0,45	4,55	0,0569	0,12	0,54	0,26	0,93	0,39
<i>Solanaceae</i>	10	1	1,52	3,03	0,0140	0,41	0,36	0,06	0,84	0,48
NI	3	3	0,45	4,55	0,0294	0,12	0,54	0,14	0,80	0,26
<i>Phytolaccaceae</i>	1	1	0,15	1,52	0,1085	0,04	0,18	0,50	0,72	0,54
<i>Urticaceae</i>	1	1	0,15	1,52	0,0173	0,04	0,18	0,08	0,30	0,12
<i>Caesalpinhiaceae</i>	1	1	0,15	1,52	0,0117	0,04	0,18	0,05	0,28	0,10
<i>Ulmaceae</i>	1	1	0,15	1,52	0,0058	0,04	0,18	0,03	0,25	0,07
TOTAL	2417	84	366,22	836,38	21,6731	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; N_{sp} = número total de espécies; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

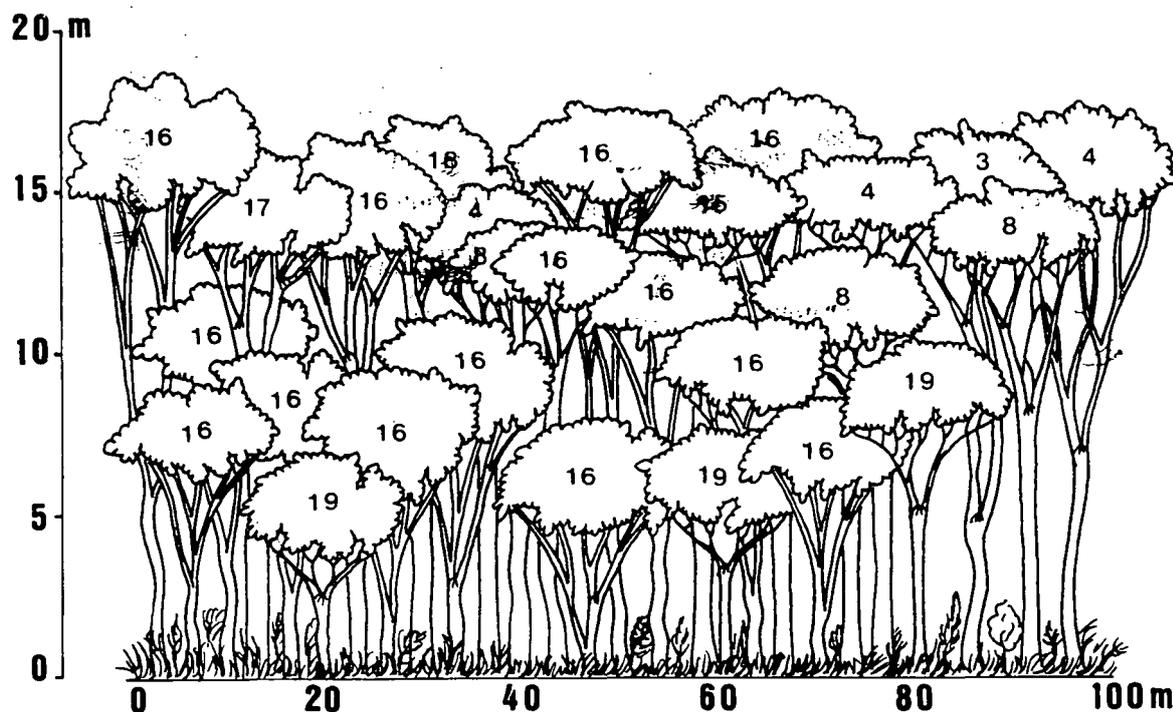
TABELA 23: Grupo 2 (Timbozal) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha).

ESPÉCIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Ateleia glazioviana</i>	275	171,88	100,00	6,6284	39,91	11,68	32,08	83,67	71,99
<i>Matayba elaeagnoides</i>	54	33,75	62,50	2,0396	7,84	7,30	9,87	25,01	17,71
<i>Cupania vernalis</i>	55	34,38	68,75	1,5988	7,98	8,03	7,74	23,75	15,72
<i>Ocotea puberula</i>	42	26,25	18,75	0,9292	6,10	2,19	4,50	12,78	10,59
<i>Ilex theezans</i>	22	13,75	31,25	1,2131	3,19	3,65	5,87	12,71	9,06
<i>Patagonula americana</i>	23	14,38	31,25	1,1180	3,34	3,65	5,41	12,40	8,75
<i>Nectandra megapotamica</i>	12	7,50	37,50	0,9189	1,74	4,38	4,45	10,57	6,19
<i>Araucaria angustifolia</i>	16	10,00	18,75	1,0264	2,32	2,19	4,97	9,48	7,29
<i>Luehea divaricata</i>	11	6,88	37,50	0,6338	1,60	4,38	3,07	9,04	4,66
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	27	16,88	31,25	0,2903	3,92	3,65	1,40	8,97	5,32
<i>Allophylus edulis</i>	15	9,38	37,50	0,3372	2,18	4,38	1,63	8,19	3,81
<i>Nectandra lanceolata</i>	11	6,88	37,50	0,3963	1,60	4,38	1,92	7,89	3,51
<i>Capsicodendron dinisii</i>	18	11,25	25,00	0,2324	2,61	2,92	1,12	6,66	3,74
<i>Sebastiania commersoniana</i>	12	7,50	31,25	0,2165	1,74	3,65	1,05	6,44	2,79
<i>Prunus sellowii</i>	13	8,13	18,75	0,4244	1,89	2,19	2,05	6,13	3,94
<i>Myrocarpus frondosus</i>	7	4,38	18,75	0,3865	1,02	2,19	1,87	5,08	2,89
<i>Eugenia uniflora</i>	13	8,13	18,75	0,1944	1,89	2,19	0,94	5,02	2,83
<i>Erythroxylon deciduum</i>	7	4,38	18,75	0,1287	1,02	2,19	0,62	3,83	1,64
<i>Cedrela fissilis</i>	3	1,88	18,75	0,1898	0,44	2,19	0,92	3,54	1,35
<i>Parapiptadenia rigida</i>	3	1,88	12,50	0,2423	0,44	1,46	1,17	3,07	1,61
<i>Banara parviflora</i>	3	1,88	18,75	0,0815	0,44	2,19	0,39	3,02	0,83
<i>Lithraea brasiliensis</i>	3	1,88	12,50	0,1866	0,44	1,46	0,90	2,80	1,34
<i>Vitex megapotamica</i>	6	3,75	12,50	0,0858	0,87	1,46	0,42	2,75	1,29
<i>Casearia silvestris</i>	6	3,75	12,50	0,0688	0,87	1,46	0,33	2,66	1,20
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	2	1,25	12,50	0,1187	0,29	1,46	0,57	2,32	0,86
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	1,25	12,50	0,0952	0,29	1,46	0,46	2,21	0,75
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	2	1,25	12,50	0,0823	0,29	1,46	0,40	2,15	0,69
<i>Inga</i> sp.	6	3,75	6,25	0,0830	0,87	0,73	0,40	2,00	1,27
<i>Banara tomentosa</i>	5	3,13	6,25	0,0372	0,73	0,73	0,18	1,64	0,91
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	0,63	6,25	0,1469	0,15	0,73	0,71	1,59	0,86
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	1,25	6,25	0,0907	0,29	0,73	0,44	1,46	0,73
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	0,63	6,25	0,0920	0,15	0,73	0,45	1,32	0,59
<i>Myrcia</i> sp.	1	0,63	6,25	0,0895	0,15	0,73	0,43	1,31	0,58
<i>Allophylus guaraniticus</i>	2	1,25	6,25	0,0548	0,29	0,73	0,27	1,29	0,56
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	1,25	6,25	0,0492	0,29	0,73	0,24	1,26	0,53
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	1	0,63	6,25	0,0393	0,15	0,73	0,19	1,07	0,34
<i>Sapium glandulatum</i>	1	0,63	6,25	0,0287	0,15	0,73	0,14	1,01	0,28
<i>Jacaranda micrantha</i>	1	0,63	6,25	0,0264	0,15	0,73	0,13	1,00	0,27
NI 1	1	0,63	6,25	0,0223	0,15	0,73	0,11	0,98	0,25
<i>Solanum erianthum</i>	1	0,63	6,25	0,0198	0,15	0,73	0,10	0,97	0,24
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	1	0,63	6,25	0,0179	0,15	0,73	0,09	0,96	0,23
TOTAL	689	430,75	856,25	20,6616	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

Foi, então, denominado de TIMBOZAL. É associação típica de vegetação secundária da Floresta Ombrófila Mista, constituindo fase inicial de ocupação arbórea (*subsero capoeira*), comum na região do Planalto e Alto Uruguai do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 10).

FIGURA 10: Perfil esquemático de um trecho do Timbozal.



- | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 3. <i>Nectandra megapotamica</i> | 15. <i>Luehea divaricata</i> | 18. <i>Ocotea puberula</i> |
| 4. <i>Cupania vernalis</i> | 16. <i>Ateleia glazioveana</i> | 19. <i>Banara tomentosa</i> |
| 8. <i>Nectandra lanceolata</i> | 17. <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | |

Além do Timbó, outras espécies contribuem com relativa importância na associação, como *Matayba elaeagnoides*, *Cupania vernalis*, *Ocotea puberula*, *Ilex theezans*, *Patagonula americana*, *Nectandra megapotamica*, *Araucaria angustifolia* e *Luehea divaricata*, com VI superiores a 1 % cada. Somam em conjunto um VI de 115,74 ou 38,58 % do total. Estas espécies, juntamente com *Ateleia glazioveana* representam cerca de 66,5 % do VI total. As 32 restantes, que representam 78 % das espécies encontradas no Timbozal, somam um VI de 100,59 ou 33,5 % do total.

Com relação à densidade, destacaram-se *Ateleia glazioveana*, *Cupania*

vernalis, *Matayba elaeagnoides*, *Ocotea puberula*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Patagonula americana*, *Ilex theezans*, *Capsicodendron dinisii* e *Araucaria angustifolia*. Estas 9 espécies, com mais de 10 indivíduos por hectare, representam aproximadamente 77 % da densidade relativa.

Allophylus edulis, *Prunus sellowii*, *Eugenia uniflora*, *Nectandra megapotamica*, *Sebastiania commersoniana*, *Luehea divaricata*, *Nectandra lanceolata*, *Myrocarpus frondosus* e *Erythroxylon deciduum* possuem DR > 1 % e merecem destaque na fisionomia dessa formação. As restantes 23 espécies apresentam baixa densidade, somando apenas 8 % do número de indivíduos encontrados.

Também, nota-se que a maioria das espécies encontradas apresentou baixa frequência, ocorrendo em menos de 37,5 % das parcelas. Além de *Ateleia glazioveana*, que apresentou uma frequência de 100 %, apenas *Cupania vernalis* e *Matayba elaeagnoides* ocorreram em mais de 50 % das parcelas levantadas.

Os dados de dominância indicam que *Ateleia glazioveana* foi a espécie que apresentou cobertura mais expressiva da associação, com aproximadamente 32 % da dominância total das espécies. Tal cobertura, alta, para uma única espécie, deve-se ao seu grande número de indivíduos. Merecem destaque, também, as espécies *Matayba elaeagnoides*, *Cupania vernalis*, *Ilex theezans*, *Patagonula americana*, *Araucaria angustifolia*, *Ocotea puberula*, *Nectandra megapotamica*, *Luehea divaricata* e *Prunus sellowii*. Estas, juntamente com *Ateleia glazioveana*, somam 77 % da dominância total.

O TIMBOZAL consiste de vegetação secundária com predominância de *A. glazioveana* em estágio intermediário de sucessão. São formações ocasionais, típicas da região, ocorrentes em pequenas áreas abandonadas pela agricultura. No interior das mesmas há a ocorrência de espécies umbrófilas ou heliófilas facultativas, como *Matayba elaeagnoides*, *Cupania vernalis*, *Ilex theezans*, *Patagonula americana*, *Luehea divaricata*, *Allophylus edulis*, *Capsicodendron dinisii*, *Prunus sellowii*, *Myrocarpus frondosus*, *Cedrela fissilis*, *Parapiptadenia rigida*, *Vitex megapotamica*, *Diatenopteryx sorbifolia*, *Ilex paraguariensis*, *Machaerium stipitatum*, *Ruprechtia laxiflora*, *Jacaranda micrantha* e *Balfourodendron riedelianum* que em estágios mais avançados de sucessão substituirão o Timbó, resultando em outros tipos florísticos.

Dentre as famílias (Tabela 24), *Fabaceae*, com 3 espécies, foi a mais importante da associação com um VI de 90,29 (30,1 %), seguida de *Sapindaceae* (17,2 %), *Lauraceae* (9,9 %), *Aquifoliaceae* (5,1 %), *Boraginaceae* (4,5 %), *Rutaceae* (3,9 %), *Tiliaceae* (3,4 %), e *Araucariaceae* (3,4 %). Estas 8 famílias representam um VI de 232,28 ou 77,43 % do total. Destacam-se também, com VI > 2 %, *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Myrtaceae*, *Canellaceae* e *Rosaceae*, representando 13,05 % da dominância total. Estas 13 famílias somam 90,5 % do VI total, sendo, portanto, as mais características do TIMBOZAL. As 11 restantes representam apenas 9,5 % do VI.

TABELA 24: Grupo 2 (Timbozal) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha).

FAMÍLIA	N	N sp	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Fabaceae</i>	283	3	176,88	100,00	7,1069	41,07	14,81	34,63	90,29	75,47
<i>Sapindaceae</i>	127	5	79,38	87,50	4,1772	18,43	12,96	20,22	51,61	38,65
<i>Lauraceae</i>	65	3	40,63	62,50	2,2444	9,43	9,26	10,86	29,56	20,30
<i>Aquifoliaceae</i>	24	2	15,00	37,50	1,3038	3,48	5,56	6,31	15,35	9,79
<i>Boraginaceae</i>	23	1	14,38	31,25	1,1180	3,34	4,63	5,41	13,38	8,75
<i>Rutaceae</i>	30	3	18,75	37,50	0,3905	4,35	5,56	1,89	11,80	6,24
<i>Tiliaceae</i>	11	1	6,88	37,50	0,6338	1,60	5,56	3,07	10,22	4,66
<i>Araucariaceae</i>	16	1	10,00	18,75	1,0264	2,32	2,78	4,97	10,07	7,29
<i>Euphorbiaceae</i>	13	2	8,13	37,50	0,2452	1,89	5,56	1,19	8,63	3,07
<i>Flacourtiaceae</i>	14	3	8,75	37,50	0,1875	2,03	5,56	0,91	8,49	2,94
<i>Myrtaceae</i>	16	3	10,00	25,00	0,3791	2,32	3,70	1,83	7,86	4,16
<i>Canellaceae</i>	18	1	11,25	25,00	0,2324	2,61	3,70	1,12	7,44	3,74
<i>Rosaceae</i>	13	1	8,13	18,75	0,4244	1,89	2,78	2,05	6,72	3,94
<i>Mimosaceae</i>	9	2	5,63	12,50	0,3252	1,31	1,85	1,57	4,73	2,88
<i>Erythroxylaceae</i>	7	1	4,38	18,75	0,1287	1,02	2,78	0,62	4,42	1,64
<i>Meliaceae</i>	3	1	1,88	18,75	0,1898	0,44	2,78	0,92	4,13	1,35
<i>Anacardiaceae</i>	3	1	1,88	12,50	0,1866	0,44	1,85	0,90	3,19	1,34
<i>Verbenaceae</i>	6	1	3,75	12,50	0,0858	0,87	1,85	0,42	3,14	1,29
<i>Asteraceae</i>	2	1	1,25	12,50	0,1187	0,29	1,85	0,57	2,72	0,86
<i>Arecaceae</i>	2	1	1,25	6,25	0,0492	0,29	0,93	0,24	1,45	0,53
<i>Polygonaceae</i>	1	1	0,63	6,25	0,0393	0,15	0,93	0,19	1,26	0,34
<i>Bignoniaceae</i>	1	1	0,63	6,25	0,0264	0,15	0,93	0,13	1,20	0,27
NI	1	1	0,63	6,25	0,0224	0,15	0,93	0,11	1,18	0,25
<i>Solanaceae</i>	1	1	0,63	6,25	0,0199	0,15	0,93	0,10	1,17	0,24
TOTAL	689	41	430,70	675,00	20,6616	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; N sp. = número total de espécies; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

Sapindaceae apresentou maior riqueza em espécies (5), seguida de *Fabaceae*, *Lauraceae*, *Rutaceae*, *Flacourtiaceae* e *Myrtaceae*, todas com 3 espécies. As demais famílias apresentaram menos de duas espécies.

Fabaceae foi a mais abundante, com cerca de 177 indivíduos por hectare ou 41,1 % do total de indivíduos encontrados, seguida de *Sapindaceae*, com 79 indivíduos por hectare ou 18,4 % dos indivíduos e *Lauraceae*, com 41 indivíduos por hectare ou 9,9 % dos indivíduos. Estas 3 famílias representam, aproximadamente, 69 % dos indivíduos da floresta. As demais famílias apresentam pouca representatividade em número de indivíduos.

Com relação à frequência, *Fabaceae*, *Sapindaceae* e *Lauraceae* foram as famílias que ocorreram em mais de 50 % das parcelas levantadas, representando 38 % da frequência total. Destas, *Fabaceae* ocorreu em todas as parcelas. Destaca-se, também, *Lauraceae*, com ocorrência em 40,6 % dessas parcelas. As 21 restantes, famílias em menos de 15 % das parcelas levantadas.

Também, *Fabaceae*, *Sapindaceae* e *Lauraceae* foram as mais dominantes, representando aproximadamente 66 % da área basal total da floresta.

Grupo 3 - Associação Branquilha/Camboim

Na Tabela 25, pode-se observar que *Sebastiania commersoniana* (branquilha) e *Myrciaria tenella* (camboim) foram as espécies mais importantes deste grupo florístico, principalmente, por apresentarem alta densidade e frequência. A predominância dessas espécies, revela que este grupo tem sua ocorrência em ambientes úmidos, principalmente nas margens dos cursos de água. Somam um VI de 83,9, que corresponde a 28 % do total das espécies ocorrentes. Foi, então, denominado de ASSOCIAÇÃO BRANQUILHO/CAMBOIM. Trata-se de Floresta Ombrófila Mista Aluvial (Figura 11).

Além dessas duas espécies citadas, *Nectandra megapotamica*, *Matayba elaeagnoides*, *Cupania vernalis*, *Araucaria angustifolia*, *Myrcia* sp., *Lithraea brasiliensis* e *Parapiptadenia rigida* contribuem na fisionomia do presente grupo.

TABELA 25: Grupo 3 (Associação Branquilha/Camboim) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha).

ESPECIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Sebastiania commersoniana</i>	212	96,36	95,45	3,0773	23,09	10,97	14,41	47,51	37,51
<i>Myrciaria tenella</i>	200	90,91	72,73	1,4910	21,79	7,62	6,98	36,39	28,77
<i>Nectandra megapotamica</i>	52	23,64	72,73	2,8606	5,66	7,62	13,40	26,68	19,06
<i>Matayba elaeagnoides</i>	55	25,00	59,09	1,8031	5,99	6,19	8,44	20,63	14,44
<i>Cupania vernalis</i>	62	28,18	36,36	1,5565	6,75	3,81	7,29	17,85	14,04
<i>Araucaria angustifolia</i>	16	7,27	31,82	1,7670	1,74	3,33	8,28	13,35	10,02
<i>Myrcia</i> sp.	42	19,09	36,36	0,6378	4,58	3,81	2,99	11,37	7,56
<i>Lithraea brasiliensis</i>	20	9,09	31,82	1,1067	2,18	3,33	5,18	10,70	7,36
<i>Parapiptadenia rigida</i>	20	9,09	40,91	0,8411	2,18	4,29	3,94	10,40	6,12
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	23	10,45	40,91	0,4170	2,51	4,29	1,95	8,74	4,46
<i>Luehea divaricata</i>	11	5,00	31,82	0,7582	1,20	3,33	3,55	8,08	4,75
<i>Ilex theezans</i>	8	3,64	31,82	0,5107	0,87	3,33	2,39	6,60	3,26
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	27	12,27	22,73	0,1851	2,94	2,38	0,87	6,19	3,81
<i>Ateleia glazioveana</i>	26	11,82	18,18	0,3035	2,83	1,90	1,42	6,16	4,25
<i>Eugenia involucrata</i>	10	4,55	27,27	0,2094	1,09	2,86	0,98	4,93	2,07
<i>Patagonula americana</i>	6	2,73	18,18	0,3083	0,65	1,90	1,44	4,00	2,10
<i>Casearia silvestris</i>	21	9,55	9,09	0,1552	2,29	0,95	0,73	3,97	3,01
<i>Myrcia bombycina</i>	12	5,45	18,18	0,1150	1,31	1,90	0,54	3,75	1,85
<i>Nectandra lanceolata</i>	5	2,27	18,18	0,1987	0,54	1,90	0,93	3,38	1,47
<i>Allophylus edulis</i>	4	1,82	18,18	0,1575	0,44	1,90	0,74	3,08	1,17
<i>Erythrina falcata</i>	7	3,18	9,09	0,2212	0,76	0,95	1,04	2,75	1,80
<i>Prunus sellowii</i>	11	5,00	9,09	0,0913	1,20	0,95	0,43	2,58	1,63
<i>Eugenia uniflora</i>	4	1,82	13,64	0,1316	0,44	1,43	0,62	2,48	1,05
<i>Tabebuia alba</i>	1	0,45	4,55	0,3656	0,11	0,48	1,71	2,30	1,82
<i>Machaerium stipitatum</i>	4	1,82	13,64	0,0829	0,44	1,43	0,39	2,25	0,82
<i>Ocotea pulchra</i>	2	0,91	9,09	0,1793	0,22	0,95	0,84	2,01	1,06
<i>Blepharocalyx salicifolia</i>	6	2,73	9,09	0,0735	0,65	0,95	0,34	1,95	1,00
<i>Vitex megapotamica</i>	3	1,36	9,09	0,1355	0,33	0,95	0,63	1,91	0,96
<i>Banara parviflora</i>	2	0,91	9,09	0,1456	0,22	0,95	0,68	1,85	0,90
<i>Celtis spinosa</i>	10	4,55	4,55	0,0551	1,09	0,48	0,26	1,82	1,35
<i>Sapium glandulatum</i>	3	1,36	9,09	0,1083	0,33	0,95	0,51	1,79	0,83
<i>Jacaranda micrantha</i>	2	0,91	4,55	0,2242	0,22	0,48	1,05	1,74	1,27
<i>Ilex paraguariensis</i>	2	0,91	9,09	0,1155	0,22	0,95	0,54	1,71	0,76
<i>Ilex brevicuspis</i>	3	1,36	9,09	0,0758	0,33	0,95	0,35	1,63	0,68
<i>Albizia austrobrasílica</i>	2	0,91	4,55	0,1946	0,22	0,48	0,91	1,61	1,13
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	3	1,36	9,09	0,0550	0,33	0,95	0,26	1,54	0,58
<i>Trichilia claussenii</i>	2	0,91	9,09	0,0555	0,22	0,95	0,26	1,43	0,48
<i>Allophylus guaraniticus</i>	2	0,91	9,09	0,0442	0,22	0,95	0,21	1,38	0,42
<i>Zanthoxylum hyemale</i>	1	0,45	4,55	0,1251	0,11	0,48	0,59	1,17	0,69
<i>Myrcianthes gigantea</i>	2	0,91	4,55	0,0506	0,22	0,48	0,24	0,93	0,45
<i>Ocotea puberula</i>	1	0,45	4,55	0,0720	0,11	0,48	0,34	0,92	0,45
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	2	0,91	4,55	0,0398	0,22	0,48	0,19	0,88	0,40
NI 2	1	0,45	4,55	0,0529	0,11	0,48	0,25	0,83	0,36
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	1	0,45	4,55	0,0334	0,11	0,48	0,16	0,74	0,27
<i>Symplocos uniflora</i>	1	0,45	4,55	0,0300	0,11	0,48	0,14	0,73	0,25
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	0,45	4,55	0,0225	0,11	0,48	0,11	0,69	0,21

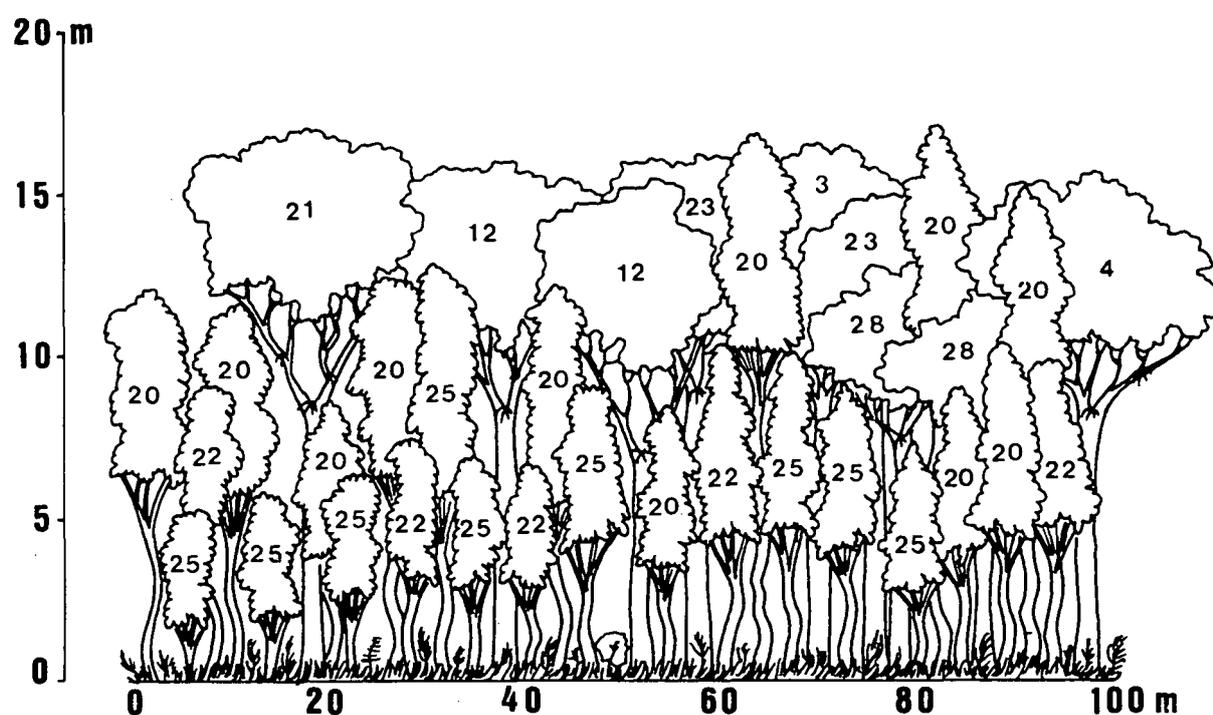
Cont

Tabela 22: Continuação

ESPÉCIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,45	4,55	0,0187	0,11	0,48	0,09	0,67	0,20
<i>Rapanea</i> sp.	1	0,45	4,55	0,0173	0,11	0,48	0,08	0,67	0,19
<i>Lamanonia speciosa</i>	1	0,45	4,55	0,0167	0,11	0,48	0,08	0,66	0,19
<i>Aspidosperma australe</i>	1	0,45	4,55	0,0153	0,11	0,48	0,07	0,66	0,18
<i>Dalbergia variabilis</i>	1	0,45	4,55	0,0153	0,11	0,48	0,07	0,66	0,18
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,45	4,55	0,0149	0,11	0,48	0,07	0,65	0,18
<i>Cordia trichotoma</i>	1	0,45	4,55	0,0139	0,11	0,48	0,06	0,65	0,17
TOTAL	918	417,21	954,62	21,3528	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

FIGURA 11: Perfil esquemático de um trecho da Associação Branquilha/Camboim.



- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 3. <i>Nectandra megapotamica</i> | 20. <i>Sebastiania commersoniana</i> | 23. <i>Vitex megapotamica</i> |
| 4. <i>Cupania vernalis</i> | 21. <i>Parapiptadenia rigida</i> | 25. <i>Myrciaria tenella</i> |
| 12. <i>Erythrina falcata</i> | 22. <i>Myrcia bombycina</i> | 28. <i>Piptocarpha angustifolia</i> |

Essas 9 espécies somam um VI de 194,88, representando 65 % do total. As demais 44 espécies, que representam 83 % das mesmas, somam um Valor de Importância de 105,12 ou 35 % do total.

Analisando a densidade, observa-se que *Sebastiania commersoniana* e

Myrciaria tenella são as duas espécies mais características da associação, representando aproximadamente 45 % dos indivíduos encontrados. Isso demonstra a importância dessas espécies na determinação da fisionomia do grupo.

Também, contribuem com mais de 10 indivíduos por hectare ou com densidade superior a 1 %, *Cupania vernalis*, *Matayba elaeagnoides*, *Nectandra megapotamica*, *Myrcia* sp., *Campomanesia guazumifolia*, *Ateleia glazioveana*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Casearia silvestris*, *Lithraea brasiliensis*, *Parapiptadenia rigida*, *Araucaria angustifolia*, *Myrcia bombycina*, *Luehea divaricata*, *Prunus sellowii*, *Eugenia involucrata* e *Celtis spinosa*. Somam 45 % da densidade total da associação e, juntamente com as primeiras, representam 90 % dos indivíduos da floresta.

Nota-se, que entre as espécies mais abundantes, algumas, também, são de ambientes úmidos, como *Myrcia* sp., *Campomanesia guazumifolia*, *Myrcia bombycina* e *Luehea divaricata*.

A maioria das espécies encontradas (Tabela 25) apresentou baixa frequência. *Sebastiania commersoniana* ocorreu em 95,45 % das parcelas levantadas, *Myrciaria tenella* e *Nectandra megapotamica* em 72,73 % e *Matayba elaeagnoides* em 59,09 %. Outras espécies como *Parapiptadenia rigida*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Cupania vernalis*, *Myrcia* sp., *Araucaria angustifolia*, *Lithraea brasiliensis*, *Luehea divaricata* e *Ilex theezans* apresentaram frequência entre 30 e 50 %.

Com relação à dominância, não há destaque de nenhuma espécie. Isso deve-se aos pequenos diâmetros das espécies principais, mais abundantes. Apenas *Sebastiania commersoniana* e *Nectandra megapotamica* apresentaram valores maiores que 10 %. Somam em conjunto cerca de 28 % da dominância total da associação. Merecem destaque, também, as espécies *Matayba elaeagnoides*, *Araucaria angustifolia*, *Cupania vernalis*, *Myrciaria tenella*, *Lithraea brasiliensis*, *Parapiptadenia rigida*, *Luehea divaricata*, *Myrcia* sp., *Ilex theezans*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Tabebuia alba*, *Patagonula americana*, *Ateleia glazioveana* e *Erythrina falcata*. Estas, somam 57,5 % da dominância total.

Dentre as famílias (Tabela 26), *Myrtaceae* foi a mais importante da

associação com um VI de 65,21 (21,74 %), seguida de *Euphorbiaceae* com VI de 52,10 (17,34 %), *Sapindaceae* com VI de 41,05 (13,68 %) e *Lauraceae* com VI de 33,01 (11 %). Estas 4 famílias representam um VI de 191,37 ou 63,79 % do total. Destacam-se também, por apresentarem $VI > 3 \%$, *Araucariaceae*, *Mimosaceae*, *Fabaceae*, *Anacardiaceae*, *Aquifoliaceae* e *Tiliaceae*, com 24,5 % da dominância total. Estas 10 famílias somam 88,25 % do VI total, sendo, portanto, as mais características da ASSOCIAÇÃO BRANQUILHO/CAMBOIM. As 14 restantes, representam apenas 11,75 % do VI.

TABELA 26: Grupo 3 (Associação Branquilha/Camboim) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha).

FAMÍLIA	N	N sp	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Myrtaceae</i>	326	9	148,18	100,00	3,3109	35,51	14,19	15,51	65,21	51,02
<i>Euphorbiaceae</i>	216	3	98,18	95,45	3,2081	23,53	13,55	15,02	52,10	38,55
<i>Sapindaceae</i>	123	4	55,91	77,27	3,5613	13,40	10,97	16,68	41,05	30,08
<i>Lauraceae</i>	60	4	27,27	77,27	3,3105	6,54	10,97	15,50	33,01	22,04
<i>Araucariaceae</i>	16	1	7,27	31,82	1,7670	1,74	4,52	8,28	14,53	10,02
<i>Mimosaceae</i>	22	2	10,00	45,45	1,0357	2,40	6,45	4,85	13,70	7,25
<i>Fabaceae</i>	38	4	17,27	45,45	0,6229	4,14	6,45	2,92	13,51	7,06
<i>Anacardiaceae</i>	20	1	9,09	31,82	1,1067	2,18	4,52	5,18	11,88	7,36
<i>Aquifoliaceae</i>	13	3	5,91	40,91	0,7020	1,42	5,81	3,29	10,51	4,70
<i>Tiliaceae</i>	11	1	5,00	31,92	0,7582	1,20	4,52	3,55	9,27	4,75
<i>Flacourtiaceae</i>	23	2	10,45	13,64	0,3008	2,51	1,94	1,41	5,85	3,91
<i>Boraginaceae</i>	7	2	3,18	18,18	0,3222	0,76	2,58	1,51	4,85	2,27
<i>Bignoniaceae</i>	3	2	1,36	9,09	0,5893	0,33	1,29	2,76	4,38	3,09
<i>Rutaceae</i>	3	3	1,36	13,64	0,1734	0,33	1,94	0,81	3,07	1,14
<i>Asteraceae</i>	5	2	2,27	13,64	0,0948	0,54	1,94	0,44	2,92	0,99
<i>Rosaceae</i>	11	1	5,00	9,09	0,0913	1,20	1,29	0,43	2,92	1,63
<i>Meliaceae</i>	3	2	1,36	13,64	0,0743	0,33	1,94	0,35	2,61	0,67
<i>Verbenaceae</i>	3	1	1,36	9,09	0,1356	0,33	1,29	0,63	2,25	0,96
<i>Ulmaceae</i>	10	1	4,55	4,55	0,0552	1,09	0,65	0,26	1,99	1,35
NI	1	1	0,45	4,55	0,0529	0,11	0,65	0,25	1,00	0,36
<i>Symplocaceae</i>	1	1	0,45	4,55	0,0301	0,11	0,65	0,14	0,89	0,25
<i>Myrsinaceae</i>	1	1	0,45	4,55	0,0174	0,11	0,65	0,08	0,84	0,19
<i>Cunoniaceae</i>	1	1	0,45	4,55	0,0168	0,11	0,65	0,08	0,83	0,19
<i>Apocynaceae</i>	1	1	0,45	4,55	0,0154	0,11	0,65	0,07	0,83	0,18
TOTAL	918	53	417,22	704,67	21,3528	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; N sp. = número total de espécies; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

Myrtaceae apresentou maior riqueza em espécies (9), seguida de

Sapindaceae, *Lauraceae* e *Fabaceae* com 4 espécies e *Euphorbiaceae*, *Aquifoliaceae* e *Rutaceae* com 3 espécies.

Myrtaceae foi a mais abundante, com cerca de 148 indivíduos por hectare ou 35,5 % do total de indivíduos encontrados, seguida de *Euphorbiaceae* e *Sapindaceae* com DR > 10 %. Estas 3 famílias somam 51,3 % do total de indivíduos encontrados. Destacam-se, também, *Lauraceae*, *Fabaceae*, *Flacourtiaceae*, *Mimosaceae* e *Anacardiaceae* com 17,8 % dos indivíduos. As demais famílias apresentam pouca representabilidade em indivíduos.

Com relação à frequência, *Myrtaceae*, *Euphorbiaceae*, *Sapindaceae* e *Lauraceae* foram as únicas famílias que ocorreram em mais de 50 % das parcelas levantadas, representando 49,7 % da frequência total. Destas, *Myrtaceae* ocorreu em todas as parcelas levantadas. Destacam-se, também, por ocorrerem em mais de 30 % das parcelas, as famílias *Mimosaceae*, *Fabaceae*, *Aquifoliaceae*, *Araucariaceae*, *Anacardiaceae* e *Tiliaceae*. Estas 10 famílias foram as mais frequentes da associação. As demais 14 famílias apresentaram FR inferior a 3 %.

Do mesmo modo, *Sapindaceae*, *Myrtaceae*, *Lauraceae* e *Euphorbiaceae* foram as famílias mais dominantes, representando aproximadamente 63 % da área basal total da floresta.

Grupo 4 - Associação Canela-preta

Na Tabela 27, pode-se observar que *Nectandra megapotamica* (canela-preta) foi a espécie mais importante e característica desse grupo florístico encontrado, apresentando um VI de 64,45 e um VC de 54,86 ou, respectivamente, 21,5 % e 27,4 %. Ocorreu em todas as parcelas levantadas (FA = 100 %) e apresentou alta densidade (97 indivíduos/ha) e dominância (6,7182 m²/ha). Representa 25 % e 30 % da densidade e dominância total das espécies.

Este grupo foi, então, denominado de ASSOCIAÇÃO CANELA-PRETA, pela predominância de *Nectandra megapotamica* sobre as demais espécies. Foi o segundo maior grupo florístico encontrado, ocorrendo em cerca de 20 % da área

TABELA 27: Grupo 4 (Associação Canela-preta) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha).

ESPECIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Nectandra megapotamica</i>	319	96,67	100,00	6,7182	25,06	9,59	29,80	64,45	54,86
<i>Cupania vernalis</i>	61	18,48	57,58	1,6046	4,79	5,52	7,12	17,43	11,91
<i>Matayba elaeagnoides</i>	53	16,06	60,61	1,4309	4,16	5,81	6,35	16,32	10,51
<i>Ateleia glazioveana</i>	63	19,09	42,42	1,0350	4,95	4,07	4,59	13,61	9,54
<i>Luehea divaricata</i>	35	10,61	42,42	1,0973	2,75	4,07	4,87	11,69	7,62
<i>Ocotea puberula</i>	31	9,39	39,39	1,1016	2,44	3,78	4,89	11,10	7,32
<i>Parapiptadenia rigida</i>	46	13,94	24,24	0,8917	3,61	2,33	3,96	9,89	7,57
<i>Allophylus edulis</i>	52	15,76	39,39	0,4498	4,08	3,78	1,99	9,86	6,08
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	65	19,70	21,21	0,3052	5,11	2,03	1,35	8,49	6,46
<i>Nectandra lanceolata</i>	27	8,18	30,30	0,5869	2,12	2,91	2,60	7,63	4,72
<i>Araucaria angustifolia</i>	15	4,55	24,24	0,7559	1,18	2,33	3,35	6,86	4,53
<i>Capsicodendron dinisii</i>	28	8,48	30,30	0,3509	2,20	2,91	1,56	6,66	3,76
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	33	10,00	27,27	0,2647	2,59	2,62	1,17	6,38	3,77
<i>Ilex theezans</i>	13	3,94	33,33	0,4816	1,02	3,20	2,14	6,35	3,16
<i>Patagomula americana</i>	17	5,15	27,27	0,4794	1,34	2,62	2,13	6,08	3,46
<i>Cedrela fissilis</i>	25	7,58	15,15	0,5133	1,96	1,45	2,18	5,69	4,24
<i>Casearia silvestris</i>	35	10,61	18,18	0,2225	2,75	1,74	0,99	5,48	3,74
<i>Prunus sellowii</i>	21	6,36	24,24	0,2607	1,65	2,33	1,16	5,13	2,81
<i>Lithraea brasiliensis</i>	17	5,15	21,21	0,3876	1,34	2,03	1,72	5,09	3,05
<i>Eugenia uniflora</i>	21	6,36	21,21	0,2807	1,65	2,03	1,24	4,93	2,89
<i>Sebastiania commersoniana</i>	16	4,85	27,27	0,2066	1,26	2,62	0,92	4,79	2,17
<i>Dalbergia variabilis</i>	27	8,18	15,15	0,1252	2,12	1,45	0,56	4,13	2,68
<i>Myrciaria tenella</i>	21	6,36	18,18	0,1327	1,65	1,74	0,59	3,98	2,24
<i>Trichilia clausenii</i>	23	6,97	15,15	0,1296	1,81	1,45	0,57	3,84	2,38
<i>Jacaranda micrantha</i>	12	3,64	15,15	0,2732	0,94	1,45	1,21	3,61	2,15
<i>Albizia austrobrasiliica</i>	20	6,06	9,09	0,1865	1,57	0,87	0,83	3,27	2,40
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	12	3,64	15,15	0,1117	0,94	1,45	0,50	2,89	1,44
<i>Apuleia leiocarpa</i>	6	1,82	15,15	0,1628	0,47	1,45	0,72	2,65	1,19
<i>Allophylus guaraniticus</i>	13	3,94	12,12	0,0946	1,02	1,16	0,42	2,60	1,44
<i>Banara parviflora</i>	10	3,03	15,15	0,0752	0,79	1,45	0,33	2,57	1,12
<i>Lamanonia speciosa</i>	7	2,12	15,15	0,1211	0,55	1,45	0,54	2,54	1,09
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	5	1,52	15,15	0,1232	0,39	1,45	0,55	2,39	0,94
<i>Ilex paraguariensis</i>	5	1,52	12,12	0,1775	0,39	1,16	0,79	2,34	1,18
<i>Myrcianthes pungens</i>	13	3,94	9,09	0,0885	1,02	0,87	0,39	2,29	1,41
<i>Machaerium stipitatum</i>	12	3,64	9,09	0,0945	0,94	0,87	0,42	2,23	1,36
<i>Styrax leprosum</i>	9	2,73	9,09	0,1330	0,71	0,87	0,59	2,17	1,30
<i>Ocotea pulchra</i>	12	3,64	9,09	0,0728	0,94	0,87	0,32	2,14	1,27
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	15	4,55	6,06	0,0552	1,18	0,58	0,25	2,00	1,42
<i>Mimosa scabrella</i>	12	3,64	3,03	0,0877	0,94	0,29	0,39	1,62	1,33
<i>Myrocarpus frondosus</i>	3	0,91	9,09	0,0675	0,24	0,87	0,30	1,41	0,54
<i>Eugenia involucrata</i>	7	2,12	6,06	0,0430	0,55	0,58	0,19	1,32	0,74
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	2	0,61	6,06	0,1072	0,16	0,58	0,48	1,21	0,63
<i>Ocotea pulchella</i>	2	0,61	6,06	0,0737	0,16	0,58	0,33	1,07	0,48
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	3	0,91	6,06	0,0455	0,24	0,58	0,20	1,02	0,44
<i>Sloanea lasiocoma</i>	2	0,61	6,06	0,0497	0,16	0,58	0,22	0,96	0,38
<i>Rollinia</i> sp.	2	0,61	6,06	0,0412	0,16	0,58	0,18	0,92	0,34

Cont.

Tabela 24: Continuação

ESPECIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Myrcianthes gigantea</i>	5	1,52	3,03	0,0251	0,39	0,29	0,11	0,79	0,50
<i>Ocotea corymbosa</i>	3	0,91	3,03	0,0467	0,24	0,29	0,21	0,73	0,44
<i>Ficus luschnathiana</i>	2	0,61	3,03	0,0612	0,16	0,29	0,27	0,72	0,43
<i>Myrcia</i> sp.	1	0,30	3,03	0,0649	0,08	0,29	0,29	0,66	0,37
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	1	0,30	3,03	0,0617	0,08	0,29	0,27	0,64	0,35
<i>Erythroxylon deciduum</i>	2	0,61	3,03	0,0307	0,16	0,29	0,14	0,58	0,29
<i>Blepharocalyx salicifolia</i>	1	0,30	3,03	0,0209	0,08	0,29	0,09	0,46	0,17
<i>Schaefferia argentinensis</i>	1	0,30	3,03	0,0209	0,08	0,29	0,09	0,46	0,17
<i>Vernonia discolor</i>	1	0,30	3,03	0,0175	0,08	0,29	0,08	0,45	0,16
<i>Symplocos uniflora</i>	1	0,30	3,03	0,0158	0,08	0,29	0,07	0,44	0,15
<i>Rapanea</i> sp.	1	0,30	3,03	0,0150	0,08	0,29	0,07	0,44	0,15
<i>Cabralea canjerana</i>	1	0,30	3,03	0,0146	0,08	0,29	0,06	0,43	0,14
<i>Vitex megapotamica</i>	1	0,30	3,03	0,0136	0,08	0,29	0,06	0,42	0,14
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	1	0,30	3,03	0,0111	0,08	0,29	0,05	0,42	0,13
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	1	0,30	3,03	0,0102	0,08	0,29	0,05	0,41	0,12
<i>Myrcia bombycina</i>	1	0,30	3,03	0,0099	0,08	0,29	0,04	0,41	0,12
<i>Sapium glandulatum</i>	1	0,30	3,03	0,0087	0,08	0,29	0,04	0,41	0,12
TOTAL	1273	385,78	1042,35	22,5464	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

estudada (Figura 12). Trata-se de formação secundária da Floresta Ombrófila Mista, em estágio intermediário de ocupação arbórea.

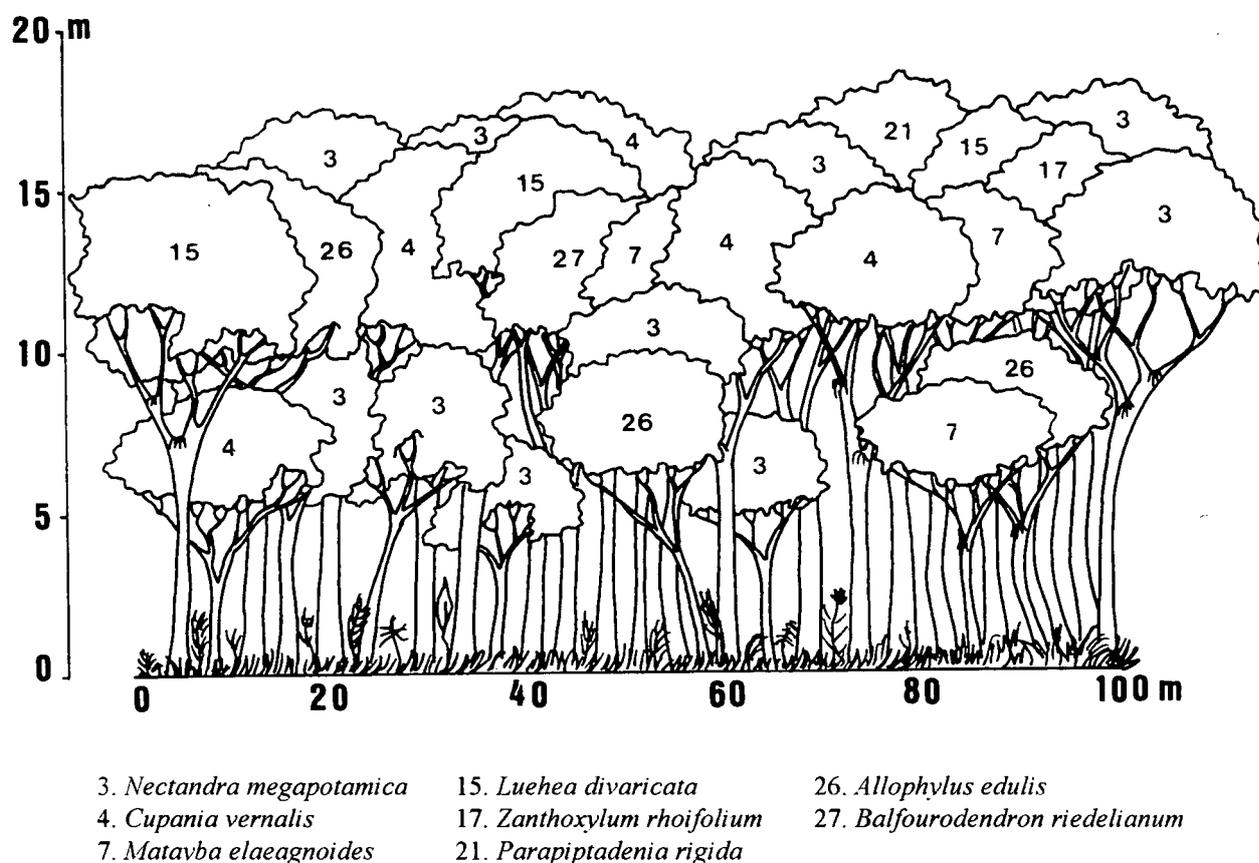
VI > 3 %. Estas espécies, juntamente com *Nectandra megapotamica*, representam 51,5 % do VI total das espécies.

A espécie *Ateleia glazioveana*, típica de fases iniciais de sucessão, ocorreu somente com indivíduos adultos, indicando que está sendo substituída por espécies das *subseres* intermediárias, que caracterizam esta associação.

A espécie que predomina nessa associação, segundo REITZ *et al.* (1983), pertence a pequeno grupo arbóreo que se encontra em ótima vitalidade no interior de floresta densa e desenvolvida, onde ao lado de grande número de árvores adultas e velhas se constata uma vigorosa regeneração natural, demonstrando que se encontra em pleno equilíbrio dinâmico na associação. Por se tratar de espécie facultativa em relação a luminosidade e de florestas maduras, sua instalação na vegetação secundária se inicia nos capoeirões, geralmente logo após a *Ocotea puberula*. Prova disso é a ocorrência ainda, de um grande número de espécies pioneiras, algumas de grande porte, como *Ateleia glazioveana*, *Ocotea puberula*, *Casearia silvestris*, *Lithraea*

brasiliensis, *Banara parviflora*, *Piptocarpha angustifolia*, *Mimosa scabrella*, *Vernonia discolor*, *Symplocos uniflora* e *Sapium glandulatum*.

FIGURA 12: Perfil esquemático de um trecho da Associação Canela-preta.



Além da canela-preta, outras espécies contribuem com relativa importância na associação, como *Cupania vernalis*, *Matayba elaeagnoides*, *Luehea divaricata*, *Ocotea puberula*, *Parapiptadenia rigida*, *Allophylus edulis* e *Ateleia glazioviana*, com *Campomanesia guazumifolia*, *Nectandra lanceolata*, *Araucaria angustifolia*, *Capsicodendron dinisii*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Ilex theezans*, *Patagonula americana*, *Cedrela fissilis*, *Casearia silvestris*, *Prunus sellowii*, *Lithraea brasiliensis*, *Eugenia uniflora*, *Sebastiania commersoniana*, *Dalbergia variabilis*, *Myrciaria tenella*, *Trichilia clausenii*, *Jacaranda micrantha* e *Albizia austrobrasílica*, contribuem com mais de 33 % do VI. As restantes 37 espécies, representando 59 % das mesmas, somam um VI de 47,21 ou apenas 15,5 % do total.

Com relação à densidade, *Nectandra megapotamica* representa 25 % dos indivíduos levantados. Merecem destaque, também, *Campomanesia guazumifolia*, *Ateleia glazioveana*, *Cupania vernalis*, *Matayba elaeagnoides*, *Allophylus edulis*, *Parapiptadenia rigida*, *Luehea divaricata*, *Casearia silvestris*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Ocotea puberula*, *Capsicodendron dinisii*, *Nectandra lanceolata* e *Dalbergia variabilis*, com 44 % dos indivíduos. Estas 14 espécies representam 69 % dos indivíduos amostrados.

Outras 14 espécies, *Cedrela fissilis*, *Trichilia claussenii*, *Prunus sellowii*, *Eugenia uniflora*, *Myrciaria tenella*, *Albizia austrobrasílica*, *Lithraea brasiliensis*, *Patagonula americana*, *Sebastiania commersoniana*, *Araucaria angustifolia*, *Pilocarpus pennatifolius*, *Ilex theezans*, *Allophylus guaraniticus* e *Myrcianthes pungens*, com DR > 1 % e merecem destaque na fisionomia dessa associação. Representam 20 % dos indivíduos amostrados e as restantes 35 espécies, apresentam baixa densidade, somando apenas 11 % dos indivíduos.

Nota-se, também, que a maioria das espécies encontradas apresentou baixa frequência, ocorrendo em menos de 20 % das parcelas. Além de *Nectandra megapotamica*, que apresentou uma frequência de 100 %, apenas *Matayba elaeagnoides* e *Cupania vernalis* ocorreram em mais de 50 % das parcelas levantadas. Destacam-se, também, por ocorrerem entre 30 a 45 % das parcelas, as espécies *Ateleia glazioveana*, *Luehea divaricata*, *Ocotea puberula*, *Allophylus edulis*, *Ilex theezans*, *Nectandra lanceolata* e *Capsicodendron dinisii*.

Os dados de dominância indicam que *Nectandra megapotamica* apresentou cobertura mais expressiva da associação, com aproximadamente 30 % da dominância total das espécies, devido ao grande número de seus indivíduos. Merecem destaque, também, *Cupania vernalis*, *Matayba elaeagnoides*, *Ocotea puberula*, *Luehea divaricata*, *Ateleia glazioveana*, *Parapiptadenia rigida*, *Araucaria angustifolia*, *Nectandra lanceolata*, *Cedrela fissilis*, *Ilex theezans* e *Patagonula americana*. Estas, juntamente com *Nectandra megapotamica* somam 74 % da dominância total. As demais 51 espécies são pouco dominantes, somando apenas 26 % da dominância.

Lauraceae foi a família mais importante da associação com um VI de 82,09

(27,36 %), seguida de *Sapindaceae* (13,52 %) , *Myrtaceae* (8,98 %) e *Fabaceae* (7,99 %). Estas 4 famílias representam um Valor de Importância de 173,57 ou 57,85 % do total. Destacam-se também, por apresentarem $VI > 2$ %, as famílias *Mimosaceae*, *Tiliaceae*, *Meliaceae*, *Aquifoliaceae*, *Flacourtiaceae*, *Rutaceae*, *Canellaceae*, *Araucariaceae*, *Boraginaceae* e *Euphorbiaceae*, com VI de 75,22 ou 31,74 % do total. Estas 12 famílias somam, aproximadamente, 89 % do VI total, sendo, portanto, as mais características dessa associação. As 14 famílias restantes representam apenas 11 % desse VI (Tabela 28).

TABELA 28: Grupo 4 (Associação Canela-preta) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha).

FAMÍLIA	N	N sp	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Lauraceae</i>	394	6	119,39	100,00	8,5999	30,95	12,99	38,14	82,09	69,09
<i>Sapindaceae</i>	179	4	54,24	81,82	3,5799	14,06	10,63	15,88	40,57	29,94
<i>Myrtaceae</i>	168	10	50,91	63,64	1,2354	13,20	8,27	5,48	26,94	18,68
<i>Fabaceae</i>	111	5	33,64	66,67	1,4850	8,72	8,66	6,59	23,97	15,31
<i>Mimosaceae</i>	78	3	23,64	33,33	1,1659	6,13	4,33	5,17	15,63	11,30
<i>Tiliaceae</i>	35	1	10,61	42,42	1,0973	2,75	5,51	4,87	13,13	7,62
<i>Meliaceae</i>	49	3	14,85	30,30	0,6576	3,85	3,94	2,92	10,70	6,77
<i>Aquifoliaceae</i>	18	2	5,45	39,39	0,6590	1,41	5,12	2,92	9,46	4,34
<i>Flacourtiaceae</i>	46	3	13,94	33,33	0,3088	3,61	4,33	1,37	9,31	4,98
<i>Rutaceae</i>	32	4	9,70	30,30	0,3196	2,51	3,94	1,42	7,87	3,93
<i>Canellaceae</i>	28	1	8,48	30,30	0,3509	2,20	3,94	1,56	7,69	3,76
<i>Araucariaceae</i>	15	1	4,55	24,24	0,7559	1,18	3,15	3,35	7,68	4,53
<i>Boraginaceae</i>	17	1	5,15	27,27	0,4794	1,34	3,54	2,13	7,01	3,46
<i>Euphorbiaceae</i>	18	3	5,45	33,33	0,2255	1,41	4,33	1,00	6,74	2,41
<i>Rosaceae</i>	21	1	6,36	24,24	0,2607	1,65	3,15	1,16	5,96	2,81
<i>Anacardiaceae</i>	17	1	5,15	21,21	0,3876	1,34	2,76	1,72	5,81	3,05
<i>Bignoniaceae</i>	12	1	3,64	15,15	0,2732	0,94	1,97	1,21	4,12	2,15
<i>Asteraceae</i>	7	3	2,12	18,18	0,2024	0,55	2,36	0,90	3,81	1,45
<i>Cunoniaceae</i>	7	1	2,12	15,15	0,1211	0,55	1,97	0,54	3,06	1,09
<i>Styracaceae</i>	9	1	2,73	9,09	0,1330	0,71	1,18	0,59	2,48	1,30
<i>Elaeocarpaceae</i>	2	1	0,61	6,06	0,0497	0,16	0,79	0,22	1,17	0,38
<i>Annonaceae</i>	2	1	0,61	6,06	0,0412	0,16	0,79	0,18	1,13	0,34
<i>Moraceae</i>	2	1	0,61	3,03	0,0612	0,16	0,39	0,27	0,82	0,43
<i>Erythroxylaceae</i>	2	1	0,61	3,03	0,0307	0,16	0,39	0,14	0,69	0,29
<i>Celastraceae</i>	1	1	0,30	3,03	0,0209	0,08	0,39	0,09	0,56	0,17
<i>Symplocaceae</i>	1	1	0,30	3,03	0,0158	0,08	0,39	0,07	0,54	0,15
<i>Myrsinaceae</i>	1	1	0,30	3,03	0,0151	0,08	0,39	0,07	0,54	0,15
<i>Verbenaceae</i>	1	1	0,30	3,03	0,0137	0,08	0,39	0,06	0,53	0,14
TOTAL	1273	63	385,76	769,66	22,5464	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; N sp. = número total de espécies; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m^2/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

Myrtaceae apresentou maior riqueza em espécies (10), seguida de *Lauraceae* (6), *Fabaceae* (5), *Sapindaceae* e *Rutaceae* (4) e, *Mimosaceae*, *Meliaceae*, *Flacourtiaceae*, *Euphorbiaceae* e *Asteraceae* (3). A maioria das demais famílias participa com uma única espécie.

Lauraceae foi a mais abundante, com cerca de 119 indivíduos por hectare ou 31 % do total de indivíduos encontrados, seguida de *Sapindaceae*, *Myrtaceae*, *Fabaceae* e *Mimosaceae*. Estas 5 famílias representam 73 % dos indivíduos da floresta. As 23 restantes são pouco representativas.

Com relação à frequência, *Lauraceae*, *Sapindaceae*, *Fabaceae* e *Myrtaceae* foram as únicas famílias que ocorreram em mais de 50 % das parcelas levantadas, representando 40,5 % da frequência total. Destas, apenas *Lauraceae* ocorreu em todas as parcelas levantadas. Destacaram-se, também, por ocorrerem em mais de 20 % das parcelas, as famílias *Tiliaceae*, *Aquifoliaceae*, *Mimosaceae*, *Flacourtiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Rutaceae*, *Canellaceae*, *Boraginaceae*, *Araucariaceae*, *Rosaceae* e *Anacardiaceae*. Estas 15 famílias foram as mais frequentes da associação. As demais 12 famílias apresentaram FR inferior a 2,5 %.

Do mesmo modo, *Lauraceae* e *Sapindaceae* foram as famílias mais dominantes, representando aproximadamente 54 % da área basal total da floresta.

Grupo 5 - Associação Camboatá-branco

Pela Tabela 29, pode-se observar que *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco) foi a espécie mais importante e característica deste grupo florístico, apresentando um VI de 81,66 e um VC de 69,49 ou respectivamente, 27 % e 35 %. Ocorreu em todas as parcelas levantadas (FA = 100 %) e apresentou alta densidade (96 indivíduos/ha) e dominância (10,7591 m²/ha).

Foi, então, denominado de ASSOCIAÇÃO CAMBOATÁ-BRANCO. É uma vegetação secundária da Floresta Ombrófila Mista em estágio intermediário de ocupação arbórea, bastante homogênea, formada por dois estratos arbóreos (Figura 13).

TABELA 29: Grupo 5 (Associação Camboatá-branco) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha).

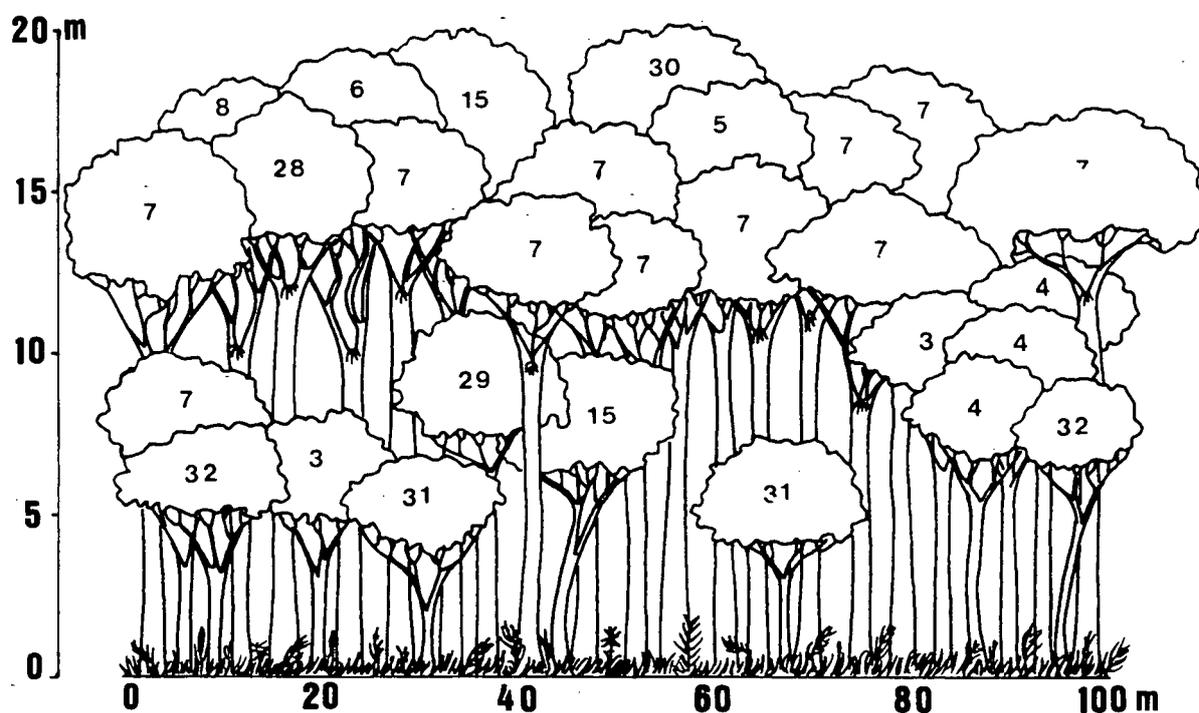
ESPECIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Matayba elaeagnoides</i>	125	96,15	100,00	10,7418	29,34	12,17	40,14	81,66	69,49
<i>Cupania vernalis</i>	60	46,15	69,23	2,1848	14,08	7,83	8,15	30,06	22,24
<i>Nectandra megapotamica</i>	20	15,38	69,23	2,5572	4,69	7,83	9,54	22,06	14,24
<i>Luehea divaricata</i>	14	10,77	46,15	1,6578	3,29	5,22	6,19	14,69	9,47
<i>Capsicodendron dinisii</i>	7	5,38	38,46	1,8313	1,64	4,35	6,83	12,82	8,48
<i>Allophylus guaraniticus</i>	16	12,31	38,46	0,4866	3,76	4,35	1,82	9,92	5,57
<i>Banara parviflora</i>	13	10,00	38,46	0,2344	3,05	4,35	0,87	8,27	3,93
<i>Ateleia glazioviana</i>	8	6,15	30,77	0,4845	1,88	3,48	1,81	7,16	3,69
<i>Eugenia involucrata</i>	15	11,54	23,08	0,2287	3,52	2,61	0,85	6,98	4,37
<i>Allophylus edulis</i>	6	4,62	30,77	0,3261	1,41	3,48	1,22	6,10	2,63
<i>Ocotea pulchra</i>	15	11,54	15,38	0,1945	3,52	1,74	0,73	5,99	4,25
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	11	8,46	23,08	0,1405	2,58	2,61	0,52	5,72	3,11
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	5	3,85	23,08	0,4362	1,17	2,61	1,63	5,41	2,80
<i>Nectandra lanceolata</i>	5	3,85	23,08	0,3891	1,17	2,61	1,45	5,23	2,63
<i>Sebastiania commersoniana</i>	4	3,08	23,08	0,2453	0,94	2,61	0,92	4,46	1,85
<i>Lithraea brasiliensis</i>	4	3,08	15,38	0,4160	0,94	1,74	1,55	4,23	2,49
<i>Cedrela fissilis</i>	7	5,38	15,38	0,1651	1,64	1,74	0,62	4,00	2,26
<i>Myrciaria tenella</i>	11	8,46	7,69	0,1313	2,58	0,87	0,49	3,94	3,07
<i>Casearia silvestris</i>	7	5,38	15,38	0,1158	1,64	1,74	0,43	3,81	2,08
<i>Rollinia</i> sp.	10	7,69	7,69	0,1259	2,35	0,87	0,47	3,69	2,82
<i>Banara tomentosa</i>	10	7,69	7,69	0,1219	2,35	0,87	0,45	3,67	2,80
<i>Eugenia uniflora</i>	3	2,31	23,08	0,0943	0,70	2,61	0,35	3,66	1,06
<i>Sloanea lasiocoma</i>	2	1,54	15,38	0,3834	0,47	1,74	1,43	3,64	1,90
<i>Celtis spinosa</i>	10	7,69	7,69	0,0975	2,35	0,87	0,36	3,58	2,71
<i>Helietta longifoliata</i>	4	3,08	7,69	0,4651	0,94	0,87	1,74	3,54	2,67
<i>Erythroxylon deciduum</i>	2	1,54	15,38	0,3331	0,47	1,74	1,24	3,45	1,71
<i>Ilex theezans</i>	2	1,54	15,38	0,1720	0,47	1,74	0,64	2,85	1,11
<i>Parapiptadenia rigida</i>	2	1,54	7,69	0,3564	0,47	0,87	1,33	2,67	1,80
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2	1,54	15,38	0,0574	0,47	1,74	0,21	2,42	0,68
<i>Myrcia bombycina</i>	5	3,85	7,69	0,0611	1,17	0,87	0,23	2,27	1,40
<i>Prunus sellowii</i>	2	1,54	7,69	0,2298	0,47	0,87	0,86	2,20	1,33
<i>Dalbergia variabilis</i>	5	3,85	7,69	0,0376	1,17	0,87	0,14	2,18	1,31
<i>Albizia austrobrasilica</i>	1	0,77	7,69	0,2307	0,23	0,87	0,86	1,97	1,10
<i>Araucaria angustifolia</i>	1	0,77	7,69	0,2211	0,23	0,87	0,83	1,93	1,06
<i>Patagonula americana</i>	1	0,77	7,69	0,2139	0,23	0,87	0,80	1,90	1,03
<i>Lamanonia speciosa</i>	2	1,54	7,69	0,1181	0,47	0,87	0,44	1,78	0,91
<i>Ocotea puberula</i>	2	1,54	7,69	0,0923	0,47	0,87	0,34	1,68	0,81
<i>Jacaranda micrantha</i>	2	1,54	7,69	0,0856	0,47	0,87	0,32	1,66	0,79
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	1	0,77	7,69	0,1021	0,23	0,87	0,38	1,49	0,62
<i>Zanthoxylum hyemale</i>	1	0,77	7,69	0,0836	0,23	0,87	0,31	1,42	0,55
<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	0,77	7,69	0,0588	0,23	0,87	0,22	1,32	0,45
<i>Sapium glandulatum</i>	1	0,77	7,69	0,0454	0,23	0,87	0,17	1,27	0,40
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,77	7,69	0,0282	0,23	0,87	0,11	1,21	0,34
TOTAL	426	327,71	876,85	26,7823	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

Segundo REITZ *et al.* (1983), prefere solos úmidos e compactos das florestas abertas ou pouca densas, devido à espécie que o caracteriza ser de luz difusa. Para os

mesmos autores, essas formações com predominância de *Matayba elaeagnoides* formam-se em capoeirões, associada à *Piptocarpha angustifolia*, *Vernonia discolor*, *Ocotea puberula* e *Mimosa scabrella*.

FIGURA 13: Perfil esquemático de um trecho da Associação Camboatá-branco



- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 2. <i>Allophylus edulis</i> | 7. <i>Matayba elaeagnoides</i> | 30. <i>Zanthoxylum kleinii</i> |
| 3. <i>Nectandra megapotamica</i> | 8. <i>Nectandra lanceolata</i> | 31. <i>Celtis spinosa</i> |
| 4. <i>Cupania vernalis</i> | 15. <i>Luehea divaricata</i> | 32. <i>Casearia silvestris</i> |
| 5. <i>Ilex theezans</i> | 28. <i>Erythroxylon deciduum</i> | |
| 6. <i>Capsicodendron dinisii</i> | 29. <i>Banara parviflora</i> | |

Além do camboatá-branco, outras espécies contribuem com relativa importância na associação, como *Cupania vernalis*, *Nectandra megapotamica*, *Luehea divaricata*, *Capsicodendron dinisii* e *Allophylus guaraniticus*, com VI > 3%. Somam em conjunto um VI de 89,55 e um VC de 60,00 ou, aproximadamente, 30% do total. Estas espécies, juntamente com *Matayba elaeagnoides*, representam cerca de 57% e 65% do VI e do VC totais, respectivamente. As 37 espécies restantes, que correspondem a 84% das espécies encontradas, somam um VI de 128,75 ou 43% do total.

Com relação à densidade, *Matayba elaeagnoides*, *Cupania vernalis*, *Nectandra megapotamica*, *Allophylus guaraniticus*, *Eugenia involucrata*, *Ocotea pulchra*, *Luehea divaricata* e *Banara parviflora*, com mais de 10 indivíduos por hectare, representam aproximadamente 65 % da densidade relativa.

Campomanesia guazumifolia, *Myrciaria tenella*, *Rollinia* sp., *Banara tomentosa*, *Celtis spinosa*, *Ateleia glazioveana*, *Capsicodendron dinisii*, *Cedrela fissilis*, *Casearia silvestris*, *Allophylus edulis*, *Piptocarpha angustifolia*, *Nectandra lanceolata*, *Myrcia bombycina* e *Dalbergia variabilis*, possuem DR > 1 % e merecem destaque na fisionomia dessa associação, com 25 % da densidade relativa. As restantes 21 espécies, representando 10 % dos indivíduos, apresentam baixa densidade, menos de 4 indivíduos por hectare.

Também, pela Tabela 29, nota-se que *Matayba elaeagnoides* foi a espécie mais freqüente, ocorrendo em todas as parcelas levantadas. Além dessa espécie, apenas *Cupania vernalis* e *Nectandra megapotamica* ocorreram em mais de 50 % das mesmas. Outras espécies, como *Luehea divaricata*, *Capsicodendron dinisii*, *Allophylus guaraniticus*, *Banara parviflora*, *Ateleia glazioveana* e *Allophylus edulis*, ocorreram em mais de 30% das parcelas.

Os dados de dominância indicam que *Matayba elaeagnoides* foi a espécie que apresentou cobertura mais expressiva da associação, com aproximadamente 40 % da dominância total das espécies. Tal cobertura, alta para uma única espécie, deve-se ao grande número de indivíduos da espécie com grandes dimensões.

Merecem destaque, também, *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis*, *Capsicodendron dinisii* e *Luehea divaricata*. Estas, juntamente com *Matayba elaeagnoides*, representam aproximadamente 71 % da dominância total. As 48 restantes somam apenas 29 % da área basal total do grupo.

Sapindaceae foi a família mais importante da associação, com um VI de 115,99 (38,7 %), seguida de *Lauraceae*, *Myrtaceae*, *Flacourtiaceae*, *Tiliaceae*, *Canellaceae* e *Fabaceae*. Estas 7 famílias representam um VI de 230,15 ou 76,7 % do total. Destacam-se também, por apresentarem VI > 2 %, *Rutaceae*, *Euphorbiaceae* e *Asteraceae*, representando 7,6 % da dominância total. Estas 10 famílias somam 84,3 %

do VI total, sendo, portanto, as mais características desta associação. As 13 restantes representam apenas 15,7 % do VI total (Tabela 30).

TABELA 30: Grupo 5 (Associação Camboatá-branco) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha).

FAMÍLIA	N	N sp	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Sapindaceae</i>	207	4	159,23	100,00	13,7393	48,59	15,85	51,33	115,99	99,92
<i>Lauraceae</i>	42	4	32,31	69,23	3,2330	9,86	10,98	12,06	32,90	21,92
<i>Myrtaceae</i>	47	6	36,15	53,85	0,7134	11,13	8,54	2,66	22,23	13,69
<i>Flacourtiaceae</i>	30	3	23,08	53,85	0,4721	7,04	8,54	1,76	17,34	8,80
<i>Tiliaceae</i>	14	1	10,77	46,15	1,6578	3,29	7,32	6,19	16,79	9,47
<i>Canellaceae</i>	7	1	5,38	38,46	1,8313	1,64	6,10	6,83	14,57	8,48
<i>Fabaceae</i>	14	3	10,77	30,77	0,5809	3,29	4,88	2,17	10,33	5,45
<i>Rutaceae</i>	7	4	5,38	30,77	0,6789	1,64	4,88	2,53	9,05	4,18
<i>Euphorbiaceae</i>	5	2	3,85	30,77	0,2907	1,17	4,88	1,08	7,14	2,26
<i>Asteraceae</i>	5	1	3,85	23,08	0,4362	1,17	3,66	1,63	6,46	2,80
<i>Mimosaceae</i>	3	2	2,31	15,38	0,5871	0,70	2,44	2,19	5,33	2,90
<i>Anacardiaceae</i>	4	1	3,08	15,38	0,4160	0,94	2,44	1,55	4,93	2,49
<i>Meliaceae</i>	7	1	5,38	15,38	0,1651	1,64	2,44	0,62	4,70	2,26
<i>Elaeocarpaceae</i>	2	1	1,54	15,38	0,3834	0,47	2,44	1,43	4,34	1,90
<i>Erythroxylaceae</i>	2	1	1,54	15,38	0,3331	0,47	2,44	1,24	4,15	1,71
<i>Annonaceae</i>	10	1	7,69	7,69	0,1259	2,35	1,22	0,47	4,04	2,82
<i>Ulmaceae</i>	10	1	7,69	7,69	0,0975	2,35	1,22	0,36	3,93	2,71
<i>Aquifoliaceae</i>	2	1	1,54	15,38	0,1720	0,47	2,44	0,64	3,55	1,11
<i>Rosaceae</i>	2	1	1,54	7,69	0,2298	0,47	1,22	0,86	2,55	1,33
<i>Araucariaceae</i>	1	1	0,77	7,69	0,2211	0,23	1,22	0,83	2,28	1,06
<i>Boraginaceae</i>	1	1	0,77	7,69	0,2139	0,23	1,22	0,80	2,25	1,03
<i>Cunoniaceae</i>	2	1	1,54	7,69	0,1181	0,47	1,22	0,44	2,13	0,91
<i>Bignoniaceae</i>	2	1	1,54	7,69	0,0857	0,47	1,22	0,32	2,01	0,79
TOTAL	426	43	327,70	623,04	26,7823	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; N sp. = número total de espécies; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

Myrtaceae apresentou maior riqueza em espécies (6), seguida de *Sapindaceae*, *Lauraceae* e *Rutaceae*, com 4 espécies e *Flacourtiaceae* e *Fabaceae*, com 3. As demais estão representadas por menos de duas espécies.

Sapindaceae foi a mais abundante, com cerca de 159 indivíduos por hectare ou 48,59 % do total de indivíduos encontrados, seguida de *Myrtaceae* (11,13 %), *Lauraceae* (9,86 %), *Flacourtiaceae* (7,04 %), *Tiliaceae* (3,29 %) e *Fabaceae* (3,29 %). Estas 6 famílias representam, aproximadamente, 83 % dos indivíduos da floresta.

As demais 17 famílias apresentam pouca representatividade em número de indivíduos.

Com relação à frequência, *Sapindaceae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae* e *Flacourtiaceae* foram as únicas famílias que ocorreram em mais de 50 % das parcelas levantadas, representando 44 % da frequência total. Destas, *Sapindaceae* ocorreu em todas as parcelas. Destacam-se, também, por ocorrerem em mais de 20 % das parcelas, as famílias *Tiliaceae*, *Fabaceae*, *Rutaceae*, *Euphorbiaceae* e *Asteraceae*. As demais 13 famílias ocorreram em menos de 15 % das parcelas. Do mesmo modo, *Sapindaceae*, *Lauraceae*, *Canellaceae* e *Tiliaceae* foram as famílias mais dominantes, representando aproximadamente 77 % da área basal total da floresta.

Grupo 6 - Associação Camboatá-vermelho

Pela Tabela 31, pode-se observar que, *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho) foi a espécie mais importante e característica deste grupo florístico, apresentando um VI de 75,98 e um VC de 64,52 ou, respectivamente, 25,33 % e 32,26 %. Ocorreu em todas as parcelas levantadas (FA = 100 %) e apresentou alta densidade (102 indivíduos/ha) e dominância (6,5257 m²/ha). Representa 32,44 % da densidade e 32,08 % da dominância total das espécies. Foi, então denominada de ASSOCIAÇÃO CAMBOATÁ-VERMELHO. Trata-se de Floresta Ombrófila Mista em estágio intermediário de sucessão secundária. É, segundo REITZ *et al.* (1983), bastante expressiva nas florestas abertas e nos capoeirões situados em solos rochosos ou de rápida drenagem (Figura 14).

Além do camboatá-vermelho, outras espécies contribuem com relativa importância na associação, como *Luehea divaricata*, *Allophylus edulis*, *Matayba elaeagnoides*, *Nectandra megapotamica*, *Patagonula americana*, *Sebastiania commersoniana*, *Nectandra lanceolata*, *Ateleia glazioveana* e *Casearia silvestris*, com VI > 2 %. Estas espécies, juntamente com *Cupania vernalis*, representam cerca de 63 % e 68 % do VI e do VC, respectivamente.

Outras espécies, como *Araucaria angustifolia*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Parapiptadenia rigida*, *Ilex theezans*, *Cabralea canjerana*, *Cedrela fissilis*,

TABELA 31: Grupo 6 (Associação Camboatá-vermelho) - parâmetros fitossociológicos das espécies (valores por ha).

ESPECIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Cupania vernalis</i>	194	102,11	100,00	6,5257	32,44	11,38	32,08	75,98	64,52
<i>Luehea divaricata</i>	54	28,42	57,89	2,4624	9,03	6,59	12,10	27,72	21,13
<i>Allophylus edulis</i>	39	20,53	52,63	0,6715	6,52	5,99	3,30	15,81	9,82
<i>Matayba elaeagnoides</i>	20	10,53	47,37	1,1468	3,34	5,39	5,64	14,37	8,98
<i>Nectandra megapotamica</i>	18	9,47	36,84	0,8497	3,01	4,19	4,18	11,38	7,19
<i>Patagonula americana</i>	20	10,53	31,58	0,6797	3,34	3,59	3,34	10,28	6,69
<i>Sebastiania commersoniana</i>	15	7,89	42,11	0,4927	2,51	4,79	2,42	9,72	4,93
<i>Nectandra lanceolata</i>	8	4,21	36,84	0,6364	1,34	4,19	3,13	8,66	4,47
<i>Ateleia glazioviana</i>	14	7,37	31,58	0,3904	2,34	3,59	1,92	7,85	4,26
<i>Casearia silvestris</i>	13	6,84	26,32	0,2547	2,17	2,99	1,25	6,42	3,43
<i>Araucaria angustifolia</i>	4	2,11	10,53	0,7502	0,67	1,20	3,69	5,55	4,36
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	8	4,21	21,05	0,2710	1,34	2,40	1,33	5,06	2,67
<i>Parapiptadenia rigida</i>	4	2,11	21,05	0,4014	0,67	2,40	1,97	5,04	2,64
<i>Ilex theezans</i>	7	3,68	15,79	0,4077	1,17	1,80	2,00	4,97	3,17
<i>Cabralea canjerana</i>	8	4,21	15,79	0,2875	1,34	1,80	1,41	4,55	2,75
<i>Cedrela fissilis</i>	3	1,58	15,79	0,4536	0,50	1,80	2,23	4,53	2,73
<i>Myrocarpus frondosus</i>	9	4,74	15,79	0,2435	1,51	1,80	1,20	4,50	2,70
<i>Banara parviflora</i>	9	4,74	21,05	0,0996	1,51	2,40	0,49	4,39	1,99
<i>Capsicodendron dinisii</i>	6	3,16	15,79	0,2717	1,00	1,80	1,34	4,14	2,34
<i>Apuleia leiocarpa</i>	4	2,11	21,05	0,1981	0,67	2,40	0,97	4,04	1,64
<i>Eugenia involucrata</i>	8	4,21	15,79	0,1027	1,34	1,80	0,50	3,64	1,84
<i>Albizia austrobrasílica</i>	3	1,58	15,79	0,2449	0,50	1,80	1,20	3,50	1,71
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	8	4,21	10,53	0,1700	1,34	1,20	0,84	3,37	2,17
<i>Ilex paraguariensis</i>	4	2,11	15,79	0,1061	0,67	1,80	0,52	2,99	1,19
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	11	5,79	5,26	0,1005	1,84	0,60	0,49	2,93	2,33
<i>Eugenia uniflora</i>	7	3,68	10,53	0,0944	1,17	1,20	0,46	2,83	1,63
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	10	5,26	5,26	0,0938	1,67	0,60	0,46	2,73	2,13
<i>Ficus luschnathiana</i>	2	1,05	10,53	0,2430	0,33	1,20	1,19	2,73	1,53
<i>Erythroxylon deciduum</i>	10	5,26	5,26	0,0902	1,67	0,60	0,44	2,71	2,12
<i>Ocotea puberula</i>	3	1,58	10,53	0,2040	0,50	1,20	1,00	2,70	1,50
<i>Sapium glandulatum</i>	10	5,26	5,26	0,0861	1,67	0,60	0,42	2,69	2,10
<i>Celtis spinosa</i>	10	5,26	5,26	0,0575	1,67	0,60	0,28	2,55	1,95
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	6	3,16	10,53	0,0563	1,00	1,20	0,28	2,48	1,28
<i>Myrciaria tenella</i>	6	3,16	10,53	0,0548	1,00	1,20	0,27	2,47	1,27
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	3	1,58	10,53	0,1498	0,50	1,20	0,74	2,44	1,24
<i>Machaerium stipitatum</i>	3	1,58	10,53	0,1031	0,50	1,20	0,51	2,21	1,01
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	4	2,11	5,26	0,1894	0,67	0,60	0,93	2,20	1,60
<i>Prunus sellowii</i>	2	1,05	10,53	0,1122	0,33	1,20	0,55	2,08	0,89
<i>Styrax leprosum</i>	6	3,16	5,26	0,0614	1,00	0,60	0,30	1,90	1,31
<i>Lamanonia speciosa</i>	2	1,05	10,53	0,0735	0,33	1,20	0,36	1,89	0,70
<i>Rapanea</i> sp.	5	2,63	5,26	0,0411	0,84	0,60	0,20	1,64	1,04
<i>Ocotea pulchella</i>	5	2,63	5,26	0,0387	0,84	0,60	0,19	1,63	1,03
<i>Rollinia</i> sp.	5	2,63	5,26	0,0383	0,84	0,60	0,19	1,62	1,02
<i>Symplocos uniflora</i>	1	0,53	5,26	0,1223	0,17	0,60	0,60	1,37	0,77
<i>Myrcia</i> sp.	2	1,05	5,26	0,0502	0,33	0,60	0,25	1,18	0,58
<i>Lithraea brasiliensis</i>	1	0,53	5,26	0,0545	0,17	0,60	0,27	1,03	0,43

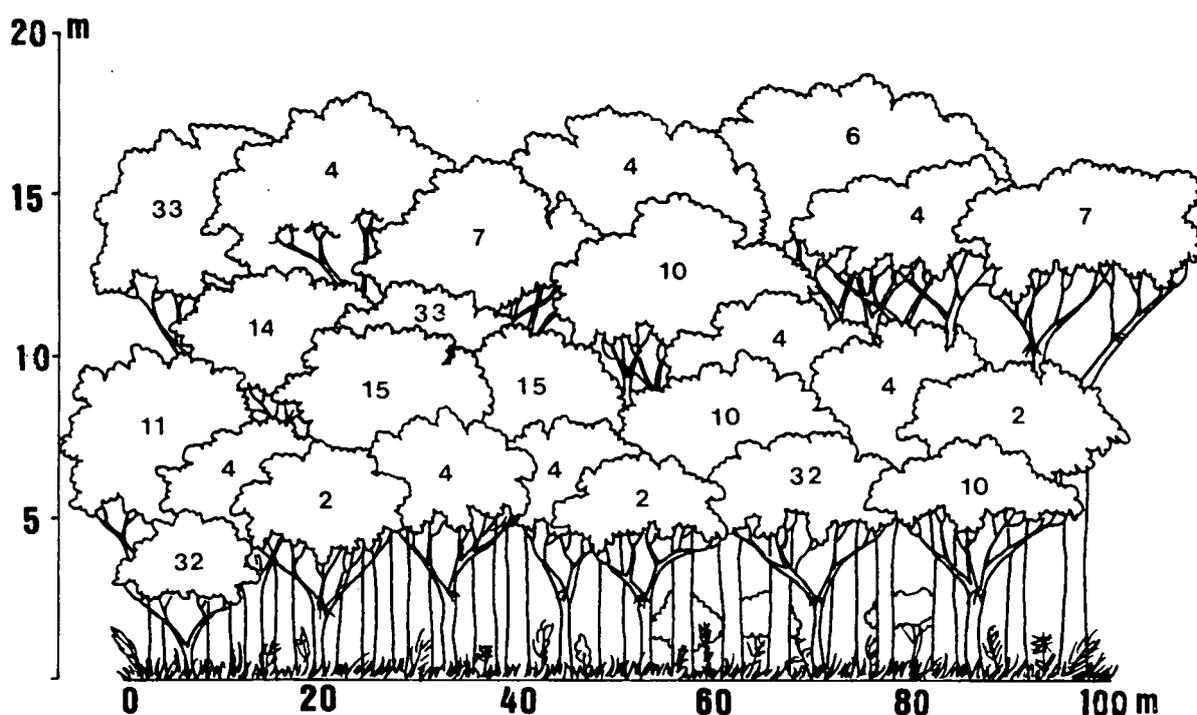
Cont.

Tabela 30: Continuação

ESPÉCIE	N	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Vitex megapotamica</i>	1	0,53	5,26	0,0410	0,17	0,60	0,20	0,97	0,37
<i>Cordia trichotoma</i>	1	0,53	5,26	0,0304	0,17	0,60	0,15	0,92	0,32
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	1	0,53	5,26	0,0236	0,17	0,60	0,12	0,88	0,28
<i>Bauhinia candicans</i>	1	0,53	5,26	0,0167	0,17	0,60	0,08	0,85	0,25
TOTAL	598	314,77	878,93	20,3448	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

FIGURA 14: Perfil esquemático de um trecho da Associação Camboatá-vermelho.



- | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 2. <i>Allophylus edulis</i> | 10. <i>Prunus sellowii</i> | 32. <i>Casearia silvestris</i> |
| 4. <i>Cupania vernalis</i> | 11. <i>Ilex paraguariensis</i> | 33. <i>Myrcia</i> sp. |
| 6. <i>Parapiptadenia rigida</i> | 14. <i>Ocotea puberula</i> | |
| 7. <i>Matayba elaeagnoides</i> | 15. <i>Luehea divaricata</i> | |

Myrocarpus frondosus, *Banara parviflora*, *Capsicodendron dinisii*, *Apuleia leiocarpa*, *Eugenia involucrata*, *Albizia austrobrasílica* e *Balfourodendron riedelianum* representam mais 19 % do VI e 16 % do VC. As 27 restantes, que representam 54 % das espécies encontradas nesta associação, representam 18 % do VI e 16 % do VC.

Com relação à densidade, destaca-se a espécie *Cupania vernalis*, com 32,44 % do número de indivíduos encontrados, seguida de *Luehea divaricata*, *Allophylus*

edulis, *Matayba elaeagnoides*, *Patagonula americana*, *Nectandra megapotamica*, *Sebastiania commersoniana*, *Ateleia glazioveana* e *Casearia silvestris*, com DR > 2 %, merecem destaque na fisionomia dessa formação, somando 32,26 % da DR. Estas 9 espécies representam cerca de 65 % dos indivíduos da floresta.

Outras 18 espécies, *Dasyphyllum spinescens*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Erythroxylon deciduum*, *Sapium glandulatum*, *Celtis spinosa*, *Myrocarpus frondosus*, *Banara parviflora*, *Nectandra lanceolata*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Cabralea canjerana*, *Eugenia involucrata*, *Balfourodendron riedelianum*, *Eugenia uniflora*, *Capsicodendron dinisii*, *Sebastiania brasiliensis*, *Myrciaria tenella* e *Styrax leprosum*, embora pouco importantes, possuem DR > 1 % e representam cerca de 25 % da DR. As restantes 23 espécies apresentam baixa densidade, menos de 5 indivíduos por hectare, somando apenas 10 % do número de indivíduos encontrados.

Nota-se, também, que a maioria das espécies apresentou baixa frequência, ocorrendo em menos de 20 % das parcelas. Além de *Cupania vernalis*, que apresentou 100 % de frequência, apenas *Luehea divaricata* e *Allophylus edulis* ocorreram em mais de 50 % das parcelas levantadas, mas nunca com valores superiores a 60 %.

Ocorrendo em mais de 20 % das parcelas, destacam-se *Matayba elaeagnoides*, *Sebastiania commersoniana*, *Nectandra megapotamica*, *Nectandra lanceolata*, *Patagonula americana*, *Ateleia glazioveana*, *Casearia silvestris*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Parapiptadenia rigida*, *Banara parviflora* e *Apuleia leiocarpa*.

Os dados de dominância indicam que, *Cupania vernalis* foi a espécie que apresentou cobertura mais expressiva da associação, com aproximadamente 32 % da dominância total das espécies. Tal cobertura, alta para uma única espécie, deve-se ao grande número de indivíduos da mesma. Merecem destaque, também, as espécies *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides*, *Nectandra megapotamica*, *Araucaria angustifolia*, *Patagonula americana*, *Allophylus edulis*, *Nectandra lanceolata*, *Sebastiania commersoniana*, *Cedrela fissilis* e *Ilex theezans*. Estas, com *Cupania vernalis*, somam 74 % da dominância total. As restantes 39 espécies, com frequência < 2 %, representam apenas 26 % da área basal total da floresta.

Dentre as famílias (Tabela 32), *Sapindaceae* foi a mais importante da associação, com um VI de 98,40 (32,80 %), seguida de *Tiliaceae* e *Lauraceae*. Estas 3 famílias representam um VI de 153,55 ou 51,18 % do total. Destacam-se também, por apresentarem $VI > 2$ %, *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Myrtaceae*, *Boraginaceae*, *Flacourtiaceae*, *Meliaceae*, *Mimosaceae*, *Aquifoliaceae* e *Rutaceae*, com VI de 103,14 ou 34,38 % do total. Estas 12 famílias somam 85,5 % do VI total, sendo, portanto, as mais características dessa formação. As demais 16 famílias representam apenas 14,5 % do VI.

TABELA 32: Grupo 6 (Associação Camboatá-vermelho) - parâmetros fitossociológicos das famílias (valores por ha).

FAMÍLIA	N	N sp	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VC
<i>Sapindaceae</i>	253	3	133,16	100,00	8,3440	42,31	15,08	41,01	98,40	83,32
<i>Tiliaceae</i>	54	1	28,42	57,89	2,4624	9,03	8,73	12,10	29,86	21,13
<i>Lauraceae</i>	34	4	17,89	73,68	1,7288	5,69	11,11	8,50	25,29	14,18
<i>Fabaceae</i>	30	4	15,79	57,89	0,9350	5,02	8,73	4,60	18,34	9,61
<i>Euphorbiaceae</i>	31	3	16,32	42,11	0,6351	5,18	6,35	3,12	14,65	8,31
<i>Myrtaceae</i>	32	6	16,84	42,11	0,5967	5,35	6,35	2,93	14,63	8,28
<i>Boraginaceae</i>	21	2	11,05	31,58	0,7100	3,51	4,76	3,49	11,76	7,00
<i>Flacourtiaceae</i>	22	2	11,58	31,58	0,3543	3,68	4,76	1,74	10,18	5,42
<i>Meliaceae</i>	11	2	5,79	26,32	0,7411	1,84	3,97	3,64	9,45	5,48
<i>Mimosaceae</i>	7	2	3,68	31,58	0,6463	1,17	4,76	3,18	9,11	4,35
<i>Aquifoliaceae</i>	11	2	5,79	26,32	0,5138	1,84	3,97	2,53	8,33	4,37
<i>Rutaceae</i>	18	2	9,47	15,79	0,2638	3,01	2,38	1,30	6,69	4,31
<i>Asteraceae</i>	14	2	7,37	15,79	0,2503	2,34	2,38	1,23	5,95	3,57
<i>Araucariaceae</i>	4	1	2,11	10,53	0,7502	0,67	1,59	3,69	5,94	4,36
<i>Canellaceae</i>	6	1	3,16	15,79	0,2717	1,00	2,38	1,34	4,72	2,34
<i>Moraceae</i>	2	1	1,05	10,53	0,2430	0,33	1,59	1,19	3,12	1,53
<i>Erythroxylaceae</i>	10	1	5,26	5,26	0,0902	1,67	0,79	0,44	2,91	2,12
<i>Ulmaceae</i>	10	1	5,26	5,26	0,0575	1,67	0,79	0,28	2,75	1,95
<i>Rosaceae</i>	2	1	1,05	10,53	0,1122	0,33	1,59	0,55	2,47	0,89
<i>Polygonaceae</i>	4	1	2,11	5,26	0,1894	0,67	0,79	0,93	2,39	1,60
<i>Cunoniaceae</i>	2	1	1,05	10,53	0,0735	0,33	1,59	0,36	2,28	0,70
<i>Styracaceae</i>	6	1	3,16	5,26	0,0614	1,00	0,79	0,30	2,10	1,31
<i>Myrsinaceae</i>	5	1	2,63	5,26	0,0411	0,84	0,79	0,20	1,83	1,04
<i>Annonaceae</i>	5	1	2,63	5,26	0,0383	0,84	0,79	0,19	1,82	1,02
<i>Symplocaceae</i>	1	1	0,53	5,26	0,1223	0,17	0,79	0,60	1,56	0,77
<i>Anacardiaceae</i>	1	1	0,53	5,26	0,0545	0,17	0,79	0,27	1,23	0,43
<i>Verbenaceae</i>	1	1	0,53	5,26	0,0411	0,17	0,79	0,20	1,16	0,37
<i>Caesalpinaceae</i>	1	1	0,53	5,26	0,0168	0,17	0,79	0,08	1,04	0,25
TOTAL	598	50	314,74	663,15	20,3448	100	100	100	300	200

N = número total de indivíduos amostrados; N sp. = número total de espécies; DA = densidade absoluta (ind/ha); FA = frequência absoluta (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%); VI = valor de importância; VC = valor de cobertura.

Myrtaceae apresentou maior riqueza em espécies (6), seguida de *Lauraceae* e *Fabaceae*, com 4 espécies, *Sapindaceae* e *Euphorbiaceae*, com 3. As demais (16) apresentaram, em sua maioria, uma única espécie.

Sapindaceae foi a mais abundante, com cerca de 133 indivíduos por hectare ou 42,3 % do total de indivíduos encontrados. Destacam-se, também, *Tiliaceae*, *Lauraceae*, *Fabaceae*, *Euphorbiaceae*, *Myrtaceae*, *Boraginaceae*, *Flacourtiaceae*, *Rutaceae* e *Asteraceae*. Estas 10 famílias representam cerca de 85 % dos indivíduos da floresta. As demais 18 famílias apresentam pouca representatividade em número de indivíduos.

Com relação à frequência, *Sapindaceae*, *Lauraceae*, *Tiliaceae* e *Fabaceae* foram as únicas famílias que ocorreram em mais de 50 % das parcelas levantadas, representando 44 % da frequência total. Destas, *Sapindaceae* ocorreu em todas as parcelas levantadas. Destacam-se, também, por ocorrerem em mais de 15 % das parcelas, *Euphorbiaceae*, *Myrtaceae*, *Boraginaceae*, *Flacourtiaceae*, *Mimosaceae*, *Meliaceae*, *Aquifoliaceae*, *Rutaceae*, *Asteraceae* e *Canellaceae*. Estas famílias foram as mais frequentes da associação. As 14 restantes apresentaram FR < 2 %.

Do mesmo modo, *Sapindaceae*, *Tiliaceae* e *Lauraceae* foram as famílias mais dominantes, representando, aproximadamente, 62 % da área basal total da floresta.

4.3.6 Análise comparativa entre os grupos obtidos

Aspectos gerais

Observa-se, pela Tabela 33, que o Grupo 1 (Associação Araucária) apresentou maior número de famílias, gêneros e espécies e, em consequência, maior diversidade florística.

O Grupo 4 (Associação Canela-preta) aparece também, com alta diversidade. Apresentou 28 famílias, 51 gêneros e 63 espécies botânicas.

Entre os seis grupos obtidos, o Grupo 2 (Timbozal) apresentou menor diversidade florística. Foi, juntamente com o Grupo 5 (Associação Camboatá-branco),

os que apresentaram menor número de famílias, gêneros e espécies.

TABELA 33: Parâmetros fitossociológicos gerais dos grupos florísticos obtidos.

Parâmetros gerais	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Número de indivíduos / ha	366	431	417	386	328	315
Número de espécies	84	41	53	63	43	50
Número de gêneros	67	36	44	51	35	44
Número de famílias	32	23	23	28	23	28
Área basal / ha (m ²)	21,673	20,662	21,353	22,546	26,799	20,345
Diâmetro máximo (cm)	130,50	81,20	101,20	111,40	112,00	92,30
Diâmetro médio (cm)	23,32	22,07	21,78	23,53	27,60	24,97
Diâmetro mínimo (cm)	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50
Altura máxima (m)	26,00	23,50	24,00	23,00	24,00	27,50
Altura média (m)	11,88	12,15	11,53	12,32	12,67	12,88
Altura mínima (m)	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,50
Diversidade de Shannon	3,827	2,513	2,750	3,257	2,876	2,968
Diversidade de Simpson	0,972	0,817	0,881	0,917	0,882	0,873

Por outro lado, o Grupo 5 apresentou árvores com maiores diâmetros e, com isso, maior área basal por hectare (26,799 m²). Aparece em segundo lugar o Grupo 4, com uma área basal de 22,546 m²/ha. São os dois grupos que constituem formações secundárias em estágios mais desenvolvidos de sucessão. Embora apresentem uma amplitude diamétrica significativa, poderia induzir a uma floresta primária alterada pela ação antrópica. No entanto, são raros os exemplares com diâmetros grandes, concentrados a espécies de pouco valor econômico que remanesceram de explorações passadas.

Uma outra evidência, além da florística, de que os grupos obtidos tratam-se de fases secundárias é a baixa área basal por hectare encontrada. As florestas primárias, normalmente, registram valores superiores a 35 m²/ha, como os encontrados por MACHADO & LONGHI (1990), numa Floresta Estacional Decidual e GALVÃO *et al.* (1989) numa Floresta Ombrófila Mista.

Composição florística

A distribuição do número de gêneros, espécies e indivíduos por família

botânica dos diferentes grupos florísticos, pode ser observada na Tabela 34.

TABELA 34: Distribuição de gêneros (G), espécies (Sp) e indivíduos (N) por família botânica nos diferentes grupos florísticos.

FAMÍLIA	GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3			GRUPO 4			GRUPO 5			GRUPO 6		
	G	Sp	N	G	Sp	N	G	Sp	N	G	Sp	N	G	Sp	N	G	Sp	N
<i>Anacardiaceae</i>	2	2	2,6	1	1	1,9	1	1	1,9	1	1	5,2	1	1	3,1	1	1	0,5
<i>Annonaceae</i>	2	1	2,6							1	1	0,6	1	1	7,7	1	1	2,6
<i>Apocynaceae</i>							1	1	0,5									
<i>Aquifoliaceae</i>	1	3	10,9	1	2	15,0	3	3	5,9	1	2	5,5	1	1	1,5	1	2	5,8
<i>Araucariaceae</i>	1	1	13,3	1	1	10,0	1	1	7,3	1	1	4,6	1	1	0,8	1	1	2,1
<i>Arecaceae</i>	1	1	1,2	1	1	1,3												
<i>Asteraceae</i>	4	4	19,6	1	1	1,3	2	2	2,3	3	3	2,1	1	1	3,9	2	2	7,4
<i>Bignoniaceae</i>	1	1	3,2	1	1	0,6	2	2	1,4	1	1	3,6	1	1	1,5			
<i>Boraginaceae</i>	2	2	11,4	1	1	14,4	2	2	3,2	1	1	5,2	1	1	0,8	2	2	11,1
<i>Caesalpiniaceae</i>	1	1	0,2													1	1	0,5
<i>Canellaceae</i>	1	1	8,3	1	1	11,3				1	1	8,5	1	1	5,4	1	1	3,2
<i>Celastraceae</i>										1	1	0,3						
<i>Cunoniaceae</i>	1	1	1,1				1	1	0,5	1	1	2,1	1	1	1,5	1	1	1,1
<i>Elaeocarpaceae</i>	1	1	1,4							1	1	0,6	1	1	1,5			
<i>Erythroxylaceae</i>	1	1	3,0	1	1	4,4				1	1	0,6	1	1	1,5	1	1	5,3
<i>Euphorbiaceae</i>	2	3	12,7	2	2	8,1	2	3	98,2	2	3	5,5	2	2	3,9	2	3	16,3
<i>Fabaceae</i>	6	6	17,9	3	3	176,9	4	4	17,3	5	5	33,6	3	3	10,8	4	4	15,8
<i>Flacourtiaceae</i>	3	3	13,2	2	3	8,8	2	2	10,5	3	3	13,9	2	3	23,1	2	2	11,6
<i>Lauraceae</i>	2	6	50,0	2	3	40,6	2	4	27,3	2	6	119,4	2	4	32,3	2	4	17,9
<i>Meliaceae</i>	3	4	7,6	1	1	1,9	2	2	1,4	3	3	14,9	1	1	5,4	2	2	5,8
<i>Mimosaceae</i>	4	4	11,8	2	2	5,6	2	2	10,0	3	3	23,6	2	2	2,3	2	2	3,7
<i>Moraceae</i>										1	1	0,6				1	1	1,1
<i>Myrsinaceae</i>	1	2	2,6				1	1	0,5	1	1	0,3				1	1	2,6
<i>Myrtaceae</i>	10	13	70,9	3	3	10,0	6	9	148,2	6	10	50,9	4	6	36,2	4	6	16,8
<i>Phytolaccaceae</i>	1	1	0,2															
<i>Polygonaceae</i>	1	1	0,5	1	1	0,6										1	1	2,1
<i>Rosaceae</i>	1	1	10,6	1	1	8,1	1	1	5,0	1	1	6,4	1	1	1,5	1	1	1,1
<i>Rutaceae</i>	4	6	16,1	2	3	18,8	1	3	1,4	3	4	9,7	2	4	5,4	2	2	9,5
<i>Sapindaceae</i>	4	5	53,2	4	5	79,4	3	4	55,9	3	4	54,2	3	4	159,2	3	3	133,2
<i>Solanaceae</i>	1	1	1,5	1	1	0,6												
<i>Styracaceae</i>	1	1	5,8							1	1	2,7				1	1	3,2
<i>Symplocaceae</i>							1	1	0,5	1	1	0,3				1	1	0,5
<i>Tiliaceae</i>	1	1	11,8	1	1	6,9	1	1	5,0	1	1	10,6	1	1	10,8	1	1	28,4
<i>Ulmaceae</i>	1	1	0,2				1	1	4,6				1	1	7,7	1	1	5,3
<i>Urticaceae</i>	1	1	0,2															
<i>Verbenaceae</i>	1	1	0,6	1	1	3,8	1	1	1,4	1	1	0,3				1	1	0,5
Não identificada	1	3	0,5	1	1	0,6	1	1	0,5									
TOTAL	67	84	366	36	41	431	44	53	417	51	63	386	35	43	328	44	50	315

No Grupo 1, *Myrtaceae*, *Sapindaceae* e *Lauraceae* foram as famílias mais representativas, tanto em número de espécies como em número de indivíduos. Estas, juntamente com *Fabaceae* e *Araucariaceae*, caracterizam a Associação Araucária, maior grupo florístico encontrado na área estudada.

No Grupo 2 (Timbozal), destacam-se as famílias *Fabaceae*, *Sapindaceae* e *Lauraceae*, seguidas de *Rutaceae* e *Myrtaceae*. Foi o grupo que apresentou menor número de espécies.

No Grupo 3 (Associação Branquilha/Camboim), que é a formação típica de ambientes aluviais, foram mais importantes *Myrtaceae*, *Euphorbiaceae*, *Sapindaceae*, *Fabaceae* e *Lauraceae*.

No Grupo 4 (Associação Canela-preta), caracterizado pela predominância de *Nectandra megapotamica*, houve destaque das famílias *Lauraceae*, *Myrtaceae*, *Sapindaceae* e *Fabaceae*, tanto em número de espécies como em número de indivíduos.

Já nos Grupos 5 (Associação Camboatá-branco) e 6 (Associação Camboatá-vermelho), foram mais importantes as famílias *Sapindaceae*, *Myrtaceae*, *Lauraceae* e *Fabaceae*. São os dois grupos mais semelhantes quanto ao aspecto florístico.

Aspectos fitossociológicos

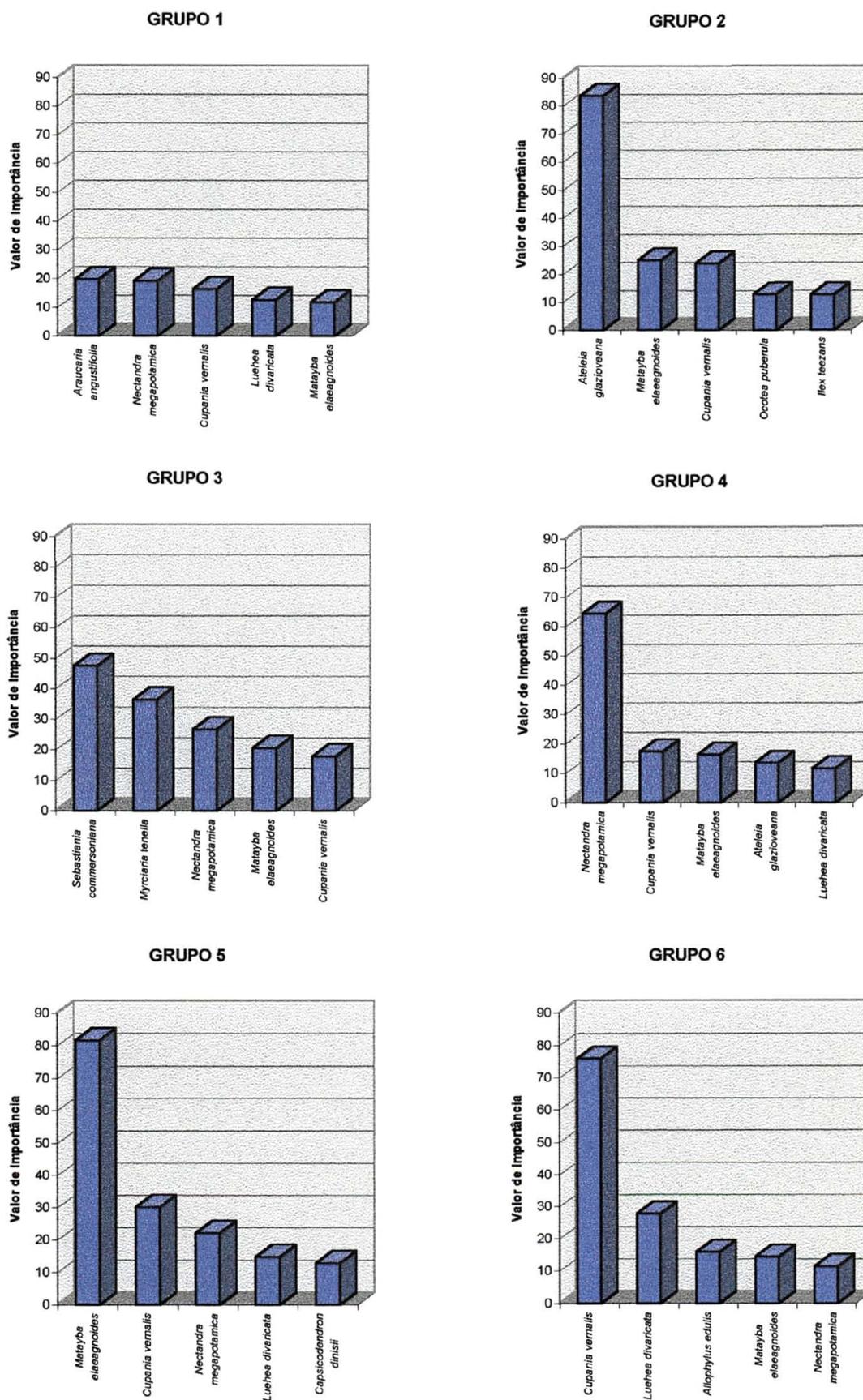
A Figura 15 apresenta as principais diferenças fitossociológicas entre os seis grupos florísticos encontrados na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo.

O Grupo 1, que é a associação Araucária típica do planalto meridional do Rio Grande do Sul, é caracterizado pela predominância de *Araucaria angustifolia*, espécie que apresentou maior Valor de Importância na associação. Também apresentam presença destacada as espécies *Nectandra megapotamica* e *Cupania vernalis*, que fazem parte constante da vegetação.

No Grupo 2 (Timbozal) há predominância de *Ateleia glazioveana*, espécie que caracteriza esta formação secundária em estágio inicial de sucessão, formada em áreas abandonadas pela agricultura intensiva da região.

O Grupo 3 (Associação Branquilha/Camboim) é caracterizado pela presença constante de *Sebastiania commersoniana* e *Myrciaria tenella*, espécies preferenciais de ambientes aluviais. É o grupo que ocorre nas margens dos cursos de água e locais onde os solos são bastantes hidromórficos.

FIGURA 15: Valor de importância das espécies mais características, nos respectivos grupos florísticos.



Os Grupos 4 (Associação Canela-preta), 5 (Associação Camboatá-branco) e 6 (Associação Camboatá-vermelho) constituem formações secundárias em estágios intermediários de sucessão. Diferenciam-se pela predominância de *Nectandra megapotamina* no Grupo 4, *Matayba elaeagnoides* no Grupo 5 e *Cupania vernalis* no Grupo 6.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos do presente trabalho permite concluir sobre os seguintes aspectos:

5.1.1 Método de amostragem

1) O método de amostragem por parcelas múltiplas foi considerado satisfatório e é de fácil aplicação em campo.

2) A distribuição aleatória das parcelas justificou-se pela vegetação em estudo não apresentar área contígua.

3) Os limites de DAP utilizados (19 cm nas parcelas de 1000 m² e entre 9,5 e 19 cm nas parcelas circulares de 100 m²) apresentaram resultados satisfatórios para os objetivos propostos.

4) O total de 169 parcelas utilizadas no estudo foi suficiente para representar a variação florística da área, uma vez que com 125 parcelas, abrangendo 12,5 ha, já tinha estabilizado a curva espécie/área.

5) A amostragem foi, então, bastante precisa, abrangendo acima de 95 % das espécies, que poderiam ser encontradas na área.

5.1.2 Composição florística

1) Foram encontradas na Sub-bacia Hidrográfica do rio Passo Fundo, 89 espécies arbóreas, distribuídas em 69 gêneros e 36 famílias botânicas, indicando uma grande heterogeneidade florística.

2) *Myrtaceae* foi a família mais representativa, com um total de 11 espécies.

3) *Sapindaceae* foi a família que apresentou maior número de indivíduos, estando representada por cerca de 20 % do total encontrado.

4) *Sapindaceae*, *Myrtaceae* e *Fabaceae* representam cerca de 60 % dos

indivíduos encontrados na área.

5) As espécies *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis*, *Matayba elaeagnoides*, *Ateleia glazioveana*, *Luehea divaricata*, *Araucaria angustifolia* e *Sebastiania commersoniana* foram as mais características da área analisada.

6) A área estudada trata-se de um Ecótono, sistema de transição ou de contato entre a Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Estepe, o que lhes dão uma composição florística de mistura de floras. Prova disso é a ocorrência de *Diatenopteryx sorbifolia*, *Pilocarpus pennatifolius*, *Balfourodendron riedelianum*, *Aspidosperma australe* e *Ateleia glazioveana*, espécies típicas da Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai.

5.1.3 Técnica utilizada

1) A análise de agrupamento baseada em matriz de similaridade quantitativa, utilizando o Valor de Cobertura das espécies (índice fitossociológico) como variáveis, revelou um potente método de estratificação de florestas naturais.

2) É praticável e operacional utilizar as espécies, com suas respectivas participações na comunidade (pesos), em Análise Multivariada, visando diferenciar agrupamentos.

3) A utilização da técnica de Análise Fatorial, pelo método de Componentes Principais, que objetiva reduzir as variáveis originais para um número menor de fatores, que são combinações lineares das mesmas, testado no trabalho, não mostrou resultados satisfatórios, comprovando a conclusão de WEBB *et al.* (1967b), de que o método não é indicado para analisar matrizes com elevado número de espécies. Elas contêm poucas informações diferenciais, principalmente em regiões tropicais.

4) As análises de agrupamentos da matriz de similaridade, testadas pelo emprego dos métodos de ligações simples, média e completa, geraram dendrogramas, onde as ligações demonstraram encadeamentos sucessivos. Tal problema foi solucionado pelo emprego do método de ligação Ward ou método da Mínima Variância.

5) Utilizando o método de ligação Ward, obteve-se seis grupos florísticos na

comunidade analisada. O dendrograma gerado mostrou habilidade em agrupar matrizes grandes com as espécies, como variáveis.

6) As análises Discriminantes provaram que os agrupamentos feitos com base na matriz primária de dados com o Valor de Cobertura das espécies, foram muito bem sucedidas. Portanto, o método pode ser aplicado em estudos fitossociológicos de florestas naturais.

7) A análise de seleção de variáveis discriminantes, via procedimento de Análise Discriminante STEPWISE, ao nível de significância de 0,01, mostrou que as espécies (variáveis) *Ateleia glazioveana*, *Matayba elaeagnoides*, *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis*, *Sebastiania commersoniana*, *Myrciaria tenella* e *Myrcia* sp., apresentaram maior poder discriminante. Portanto, com estas espécies foi possível distinguir os centróides dos seis agrupamentos obtidos.

8) O procedimento de seleção de funções discriminantes mostrou que foi necessário cinco funções para explicar 100 % da variância total do sistema. As duas primeiras funções discriminantes representam apenas 56 % da variância total e, por isso, não é muito nítida a visualização dos seis grupos num espaço bidimensional.

9) Novas unidades de amostras podem ser classificadas nos grupos, para os quais têm maior probabilidade de pertencer, a partir das cinco funções discriminantes obtidas.

10) A reclassificação das unidades amostrais dentro dos grupos, realizada a fim de testar a eficiência das funções discriminantes obtidas, teve 84 % dos casos classificados corretamente. No primeiro grupo, onde ocorreu o maior número de casos, houve 78,7 % de classificações corretas, no segundo, quinto e sexto grupo houve 100 % de classificações corretas, no terceiro 90,9 % e no quarto 72,7 % de classificações corretas.

11) A aplicação de uma nova análise discriminante, com os dados das parcelas reclassificadas, melhorou a precisão da classificação, obtendo 94 % de casos classificados corretamente.

12) A análise da Variância Multivariada (MANOVA) mostrou, ao nível de significância de 0,05, que os agrupamentos obtidos pertencem à populações diferentes.

5.1.4 Grupos obtidos

1) Grupo 1: Associação Araucária

Grupo dominado pela *Araucaria angustifolia*, em associação com *Nectandra megapotamica*, *Cupania vernalis*, *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Nectandra megapotamica*, *Patagonula americana* e *Parapiptadenia rigida*. É formação típica de pinheiro-brasileiro do Planalto Meridional do Rio Grande do Sul.

2) Grupo 2: Timbozal

Grupo dominado pela *Ateleia glazioveana* e consiste de formação secundária em estágio inicial de sucessão, típica da região do Alto Uruguai e Planalto do Rio Grande do Sul.

3) Grupo 3: Associação Branquilha/Camboim

Grupo dominado pelas espécies *Sebastiania commersoniana* e *Myrciaria tenella*. Trata-se de uma formação aluvial da Floresta Ombrófila Mista, comum na beira dos cursos de água da região.

4) Grupo 4: Associação Canela-preta

Grupo dominado por *Nectandra megapotamica* e consiste de formação secundária em estágio intermediário de sucessão, comum nas florestas densas e relativamente desenvolvidas.

5) Grupo 5: Associação Camboatá-branco

Grupo dominado por *Matayba elaeagnoides* e consiste de formação secundária em estágio intermediário de sucessão, bastante expressiva nas florestas abertas ou pouco densas, típica de solos compactos e úmidos, formada em capoeirões.

Grupo 6: Associação Camboatá-vermelho

Grupo dominado pela espécie *Cupania vernalis* e consiste de formação secundária em estágio intermediário de sucessão, bastante expressiva nas florestas abertas e nos capoeirões situados em solos rochosos ou de rápida drenagem.

5.1.5 Importância do estudo

1) Possibilitar a aplicação de técnicas de Análise Estatística Multivariada, entre elas a Análise de Agrupamento, em trabalhos fitossociológicos.

2) Possibilitar a estratificação da vegetação em grupos fitossociológicos e, com isso, facilitar a análise de comunidades florestais.

3) Fornecer subsídios para programas silviculturais de recomposição das diferentes unidades (grupos) fitossociológicas delimitadas e, assim, evitar assoreamentos futuros na barragem hidrelétrica do rio Passo Fundo, estudada no presente trabalho.

4) Fornecer meios para a preservação de espécies raras ou ameaçadas de extinção.

5.2 RECOMENDAÇÕES

Com a realização do presente trabalho e visando outras pesquisas relacionadas ao tema, sugerem-se as seguintes recomendações:

1) Desenvolver outras pesquisas na área estudada, tais como a dinâmica das espécies arbóreas, uma vez que tais pesquisas ficaram facilitadas com a realização do presente trabalho.

2) Realizar estudos na área, visando estabelecer sub-grupos de vegetação, em função de outros parâmetros, que representam os diferentes estágios sucessionais.

3) Desenvolver métodos de Manejo Silvicultural, objetivando a recomposição da vegetação na Sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo.

6) Concientizar os pequenos proprietários da região, sobre a importância da conservação da floresta como instrumento de controle de assoreamento da barragem.

7) Desenvolver técnicas de aproveitamento econômico da floresta, baseando-se nos princípios ecológicos, que motivem os proprietários a conservar e explorar racionalmente as áreas florestais.

8) Utilizar de parcelas menores em trabalhos de agrupamento de vegetação, para evitar contaminação de dados ou medições de parâmetros de comunidades diferentes na mesma unidade amostral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERBERG, M. R. **Cluster Analysis for Applications**. London: Academic Press, 1973. 359 p.
- ANDERSON, A. J. B. **An introduction to multivariate statistical analysis**. 2.ed. New York: John Wiley & Sons, 1971. 415 p.
- ASENSIO, L. J. **Técnicas de análisis de datos multidimensionales**: Bases teóricas y aplicaciones en agricultura. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 1989. 301 p.
- AUSTIN, M. P.; GREIG-SMITH, P. The application of quantitative methods to vegetation survey. II-Some methodological problems of data from rain forest. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.56, n.4, p. 827-844, 1968.
- AUSTIN, M. P.; ORLÓCI, L. Geometric models in ecology. II-An evaluation of some ordination techniques. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.54, n.1, p.217-227, 1966.
- AZAMBUJA, D. Fichas dendrológicas comerciais e industriais de madeiras brasileiras - pinheiro-brasileiro. **An. Bras. Econ. Flor.**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.365-386, 1948.
- BARROS, P. L. C. de. **Estudo fitossociológico de uma floresta tropical úmida no planalto de Curuá-una, Amazônia brasileira**. Curitiba: 1986. 147 p. Tese (Doutor em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- BATISTA, J. L. M. **Análise multivariada no planejamento de extensão florestal: subsídios para uma política de recuperação de áreas**. Curitiba: 1990. 137 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- BLACK, G. A.; DOBZHANSKY, T.; PAVAN, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forest. **Botanical Gazette**, v. 111, p.413-425, 1950.
- BOCKOR, I. Aplicación de un metodo de clasificación numerica para diferenciar tipos de bosques. **Rev. For. Venez.**, Mérida, v.18, n.28, p.23-37, 1975.
- BOROUCHE, J. M.; SAPORTA, G. **Análise de dados**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.

116 p.

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife: 1973. 431 p. (*Boletim Técnico*, n.30).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. **Inventário Florestal Nacional - Florestas Nativas do Rio Grande do Sul**. Brasília: 1983. 345 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H Blume Ediciones, 1979. 820 p.
- BRUNIG, E. F.; HEUVELDOP, J. Structure and functions in natural and man-made forests in the humid tropics. In: IUFRO WORLD CONGRESS (16.: 1976: Norway). *Annals ...*, Norway, 1976. p.500-511.
- BÜKL, A.; ZÖFEL, P. **SPSS für Windows**: Version 6.1. Bonn: Addison-Wesley, 1995. 623 p.
- CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. O.; PIRES, J. N.; SILVA, N. T. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forests. *Amer. J. Bot.*, New York, v.43, n.3, p. 911-941, 1956.
- CARRARO, C. C.; GAMERMANN, N.; EICK, N. C.; BORTOLUZZI, C. A.; JOST, H.; PINTO, J. F. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto de Geociências - UFRGS, 1974. 29 p.
- CARTAZZI, A. M.; PORTO, R. P.; ZAIONS, M. **Solos**: Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura - Divisão de Geografia e Cartografia, 1985. 1 mapa: color.; 43 x 58 cm. Escala 1: 1.800.000.
- CORMACK, R. M. A review of classification. *J. Roy. Statis. Soc.*, v.134, p.321-353, 1971.
- DAUBENMIRE, R. **Plant communities** - a textbook of plant synecology, New York: Harper & Row, 1968. 300 p.
- ELETROSUL / FATEC. Centrais Elétricas do Sul do Brasil S. A. / Fundação da Amparo à Tecnologia e Ciência. **Diagnóstico Físico-conservacionista da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Passo Fundo até a Barragem da Usina Hidrelétrica de Passo Fundo - RS**. Santa Maria: 1988. 222 p.
- EVERITT, B. S. **Cluster analysis**. New York: John Wiley, 1980. 136 p.

- FINOL, H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estructural de las selvas virgenes tropicales. **Rev. For. Venez.**, Mérida, v.14, n.21, p.29-42, 1971.
- FINOL, H. La silvicultura en la Orinoquia Venezolana. **Rev. For. Venez.**, Mérida, v.18, n.25, p.37-114, 1975.
- FINOL, H. Metodos de regeneración natural en algunos tipos de bosques venezolanos. **Rev. For. Venez.**, Mérida, v.19, n.16, p.17-44, 1976.
- FOGUET, J. M. B.; ARIAS, M. del R. M. **Analisis multivariante**: Analisis en Componentes Principales. Barcelona: Editorial Hispano Europea, 1989. 130 p.
- FONT-QUER, P. **Diccionario de botánica**. Barcelona: Labor, 1975. 1244 p.
- FÖRSTER, M. Strukturanalyse aines tropischen Regenwalds in Kolumbien. **Allg. Forst.-u. J.-Stg**, Wien, v.144, n.1, p.1-8, 1973.
- GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati-PR. **Floresta**, Curitiba, v.19, n.1 e 2, p.30-49, 1989.
- GAUCH, H. G.; SCRUGGS, W. M. Variants of polar ordination. **Vegetatio**, v.40, p.147-153, 1979.
- GAUCH, H. G.; WHITTAKER, R. H. Comparison of ordination techniques. **Ecology**, Ithaca, v.53, n.5, p.868-875, 1972.
- GAUCH, H. G.; WHITTAKER, R. H. Hierarchical classification of community data. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.69, n.2, p.573-597, 1981.
- GAUCH, H. G.; WENTWORTH, T. R. A comparative study of reciprocal averaging and other ordination techniques. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.65, n.1, p.157-174, 1977.
- GOLDSMITH, F. B.; HARRISON, L. M. Description and analysis of vegetation. In: CHAPMAN, S. B. **Methods in plant ecology**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1976. p.85-155.
- GOODALL, D. W. Sample similarity and species correlation. In: WHITTAKER, R. H. **Ordination of plant communities**. The Hague: Dr. W. Junk Publishers, 1982. p.99-149.
- GOWER, L. C. A comparison of some methods of cluster analysis. **Biometrics**, v.23, n.46, p.623-637, 1967.
- GREIG-SMITH, P. **Quantitative plant ecology**. 2.ed. London: Butter Worths, 1964.

256 p.

- GREIG-SMITH, P.; AUSTIN, M. P.; WHITMORE, T. C. The application of quantitative methods to vegetation survey. I-Association analysis and principal component ordination of rain forest. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.55, n.2, p.483-503, 1967.
- GUAPYASSÚ, M. dos S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana, Morretes-Paraná.** Curitiba: 1994. 165 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- HARTIGAN, J. A. **Clustering algorithms.** New York: John Wiley, 1975. 351 p.
- HAVEL, J. J. Application of fundamental synecological knowledge to practical problems in forest management. I. Theory and Methods. **For. Ecol. and Manag.**, Amsterdam, v.3, n.2, p.1-29, 1980a.
- HAVEL, J. J. Application of fundamental synecological knowledge to practical problems in forest management. II-Application. **For. Ecol. and Manag.**, Amsterdam, v.3, n.2, p.81-111, 1980b.
- HERRMANN, M. L. de P.; ROSA, R. de O. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul.** Rio de Janeiro: 1990. p.55-84.
- HOLDRIDGE, L. R. **Ecología basada en zonas de vida.** San Jose: IICA-Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1982. 216 p.
- HUECK, K. **As florestas da América do Sul.** São Paulo: Polígono, 1972. 466 p.
- HURLBERT, S. H. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. **Ecology**, New York, v.52, n.4, p.577-586, 1971.
- HUSCH, F.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. **Forest mensuration.** 3.ed. New York: John Wiley & Sons, 1982. 402 p.
- IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: 1992. 92 p. (Manuais Técnicos de Geociências, n. 1).
- IPAGRO. Instituto de Pesquisas Agronômicas. **Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: IPAGRO - Seção de Ecologia Agrícola, 1989. 3 v. il.: 396 mapas. 28 Tab.

- JESBERGER, J. A.; SHEARD, J. W. A quantitative study and multivariate analysis of corticolous lichen communities in the southern boreal forest of Saskatchewan. **Gan. J. Bot.**, v.51, n.3-4, p.185-202, 1973.
- JARENKOW, J. A. **Composição florística e estrutura da mata com Araucária na Estação Ecológica de Aracuri, Esmeralda, Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 1985. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis.** Madison: Prentice Hall International, 1982. 607 p.
- JUSTUS, J. de O. Hidrografia. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul.** Rio de Janeiro: 1990. p.190-218.
- KAUL, P. F. T. Geologia. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul.** Rio de Janeiro: 1990. p.29-54.
- KELLMAN, N. C. **Plant geography.** London: Meethmen, 1975. 135 p.
- KEMPTON, R. A. Structure of species abundance and measurement of diversity. **Biometrics**, v.35, p.307-322, 1979.
- KERSHAW, K. A. **Quantitative and dynamic plant ecology.** Hamilton: Edward Arnold, 1973. 308 p.
- KESSEL, S. R.; WHITTAKER, R. H. Comparison of three ordination techniques. **Vegetatio**, v.32, p.21-30, 1976.
- KLEIN, R. M. O aspecto dinâmico do pinheiro-brasileiro. **Sellowia**, Itajaí, v.12, n.12, p.17-48, 1960.
- KLEIN, R. M. Importância sociológica das mirtáceas nas florestas riograndenses. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA (34.: 1983: Porto Alegre). **Anais ...** Porto Alegre, EMBRAPA, 1984, p. 367-375.
- KÖSTLER, J. N. Zur frage der strukturanalyse zur Bestaenden. In: IUFRO KONGRESS (12.: 1958: Oxford). **Anals ...** Oxford: 1958. p. 28-34.
- LACHENBRUCH, P. A. **Discriminant analysis.** New York: Hafner Press, 1979.128 p
- LAMBERT, J. M.; DALE, M. B. The use of statistics in phytosociology. **Adv. Ecol. Res.**, v.2, p.59-99, 1964.
- LAMBERT, J. M.; WILLIAMS, W. T. Multivariate methods in plant ecology. IV-

- Nodal analysis. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.50, n.4-6, p.775-802, 1962
- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos metodos para el analisis estructural de los bosques tropicales. **Acta Cientifica Venezolana**, Mérida, v.13, n.2, p.57-65, 1962.
- LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura floristica de la parte sur-oriental del Bosque Universitario "El Caimital"- Estado Barinas. **Rev. For. Venez.**, Mérida, v.7, n.10-11, p.77-119, 1964.
- LANCE, G. N.; WILLIAMS, W. T. Computer analysis for monothetic classification (Association Analysis). **Comput. J.**, v.8, p.246-249, 1965.
- LAVEN, R. D. Stablishing homogeneity in studies of forest sucesion. **For. Ecol. and Manag.**, Amsterdam, v.4, n.2, p.161-177, 1982.
- LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil - proposta de classificação**. Curitiba: 1994. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro, 1990. p.113-150.
- LINDMAN, C. A. M.; FERRI, M. G. **A vegetação do Rio Grande do Sul**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1974. 378 p.
- LOETSCH, F.; ZORHER, F.; HALLER, K. E. **Forest inventory**. 2.ed. Munich: BLV Vellagsgesellschaft, 1973. 469 p.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., no Sul do Brasil**. Curitiba: 1980. 198 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- LONGHI, S. J. Aspectos fitossociológicos de uma floresta natural de *Astronium balansae* Engl., no Rio Grande do Sul. **Rev. Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.17, n.1-2, p.49-61, 1987.
- MACHADO, F. P. **Contribuição ao estudo do clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 91 p.
- MACHADO, P. F. dos S.; LONGHI, S. J. Aspectos florísticos e fitossociológicos do "Morro do Elefante", Santa Maria, RS. **Rev. Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.20, n.3-4, p.261-280, 1090.

- MAGURRAN, A. E. **Diversidad Ecológica y su Medición**. Barcelona: Vedral, 1989. 200 p.
- MALLO, F. **Análisis de Componentes Principales y técnicas factoriales relacionadas**: Teoría, computación y aplicaciones. León: Universidad de León, 1985. 523 p.
- MARDIA, K. V.; KENT, J. T.; BIBBY, J. M. **Multivariate analysis**. London: Academic Press, 1979. 518 p.
- MARRIOTT, F. H. C. **The interpretation of multivariate observation**. London: Academic Press, 1974. 117 p.
- MARTINS, F. R. Critérios para a avaliação de recursos vegetais. In: SIMPÓSIO SOBRE A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA (1978: São Paulo). **Anais...** São Paulo: Secretaria da Cultura, Ciência e Tecnologia, Academia de Ciência do Estado de São Paulo, 1978. p.136-151.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 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, 1982. 169 p.
- MAY, R. M. Patterns of species abundance and diversity. In: CODY, M. L. & DIAMOND, J. M. **Ecological and evolution of communities**. Cambridge: Harvard University Press, 1975. p.81-120.
- MAY, R. M. Patterns in multi-species communities. In: MAY, R. M. **Theoretical Ecology: principles and applications**. Oxford: Blackwell, 1981. p. 197-227.
- MONTOYA-MAQUIN, J. M.; MATOS G., F. El sistema de Kùchler: un enfoque fisionómico-estructural para la descripción de la vegetación. **Turrialba**, Turrialba, v.17, n.2, p.169-180, 1967.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 83 p.
- MORRISON, D. F. **Multivariate Statistical Methods**. 2.ed. New York: McGraw-Hill, 1976. 415 p.
- MOSER, J. M. Solos. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro: 1990. p.85-111.

- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- NICHOLSON, S. A.; SCOTT, J. T.; BREISCH, A. R. Structure and succession in the tree stratum at lake George, New York. **Ecology**, New York, v.60, n.6, p.1240-1254, 1979.
- NIMER, E. Clima. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: 1990. p.151-187.
- NOY-MEIR, I. Divise polythetic classification of vegetation data by optimized division on ordination componentes. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.61, n.3, p.753-760, 1973.
- NOY-MEIR; WALKER, D.; WILLIAMS, W. T. Data transformations in ecological ordination. II-On the meaning of data standardization. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.63, n.3, p.779-800, 1975.
- OLIVEIRA, B. As regiões de ocorrência normal de Araucária. **An. Bras. Econ. Flor.**, Rio de Janeiro, V.1, n.1, p. 185-199, 1948.
- OMI, P. N.; WENSEL, L. C.; MURPHY, J. L. An application of multivariate statistics to land use planning: classifying land units into homogeneous zones. **Forest Science**, New York, v. 25, n.3, p. 399-414, 1979.
- OOSTING, H. J. **The study of plant communities**. 2. ed. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1956. 440 p.
- ORLÓCI, L. An agglomerative method for classification of plant communities. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.55, n.1, p.193-206, 1967.
- ORLÓCI, L. **Multivariate analysis in vegetation research**. 2.ed. The Hague: DR. W. Junk B. V. Publishers, 1978. 415 p.
- OTTESTAD, P. Component analysis: an alternative system. **Int. Stat. Rev.**, v.43, n.3, p.83-108, 1975.
- PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná / Universidade Federal de Santa Maria, 1993. 245 p.
- PIELOU, E. C. **An introduction to mathematical ecology**. New York: John Willey, 1969. 286 p.
- PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: John Wiley, 1975. 165 p.

- PIRES, J. M.; DOBZHANSKY, T.; BLACK, G. A. An estimate of the number of trees in an Amazonian forest community. **Botanical Gazette**, v. 114, p.467-477, 1953.
- PLA, L. E. **Metodo de componentes principales**. Washington: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, 1986. 89 p. (Monografia Científica, 27).
- POOLE, R. W. **An introduction to quantitative ecology**. New York: McGraw-Hill, 1974. 532 p.
- RAMBO, B. A flora de Cambará. **An. Bot. Herb. Barbosa Rodrigues**, Itajaí, v.1, n.1, p.111-135, 1949.
- RAMBO, B. O elemento andino do pinhal riograndense. **An. Bot. Herb. Barbosa Rodrigues**, Itajaí, v.3, n.3, p.3-39, 1951.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Livraria Selbach, 1956. 456 p.
- RAO, C. R.; MITRA, S. K. **Linear statistical inference and its applications**. New York: John Wiley, 1973. 412 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M. **Flora Ilustrada Catarinense: Araucariáceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 62 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, n.34-35, p.1-525, 1983.
- ROCHA, J. S. M. da. **Manual de manejo integrado de Bacias Hidrográficas**. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1991. 181 p.
- RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. de S. B.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico: Ecosistema Caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1992. 24 p.
- RODERJAN, C. V. **O gradiente de Floresta Ombrófila Densa no morro Anhangava, Quatro Barras, PR - aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos**. Curitiba: 1994. 119 p. Tese (Doutor em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- ROSENBERG, R. Benthic faunal dynamics during succession following pollution abatement in a Swedish estuary. **Oikos**, v.27, p.414-427, 1976.
- SAIZ, F. Experiencias en el uso de criterios de similitud en el estudio de comunidades.

- Archos Biol. Med. Exp.**, Valparaíso, v.13, p.387-402, 1980.
- SCHAFFER, C. T. Distribution of foraminifera near pollution sources in Chaleur Bay. **Water Air Soil Pollut.**, v.2, p.219-233, 1973.
- SCHIMIDT, A. Dinamica de un bosque virgen de *Araucaria araucana* - Lenga (Chile). **Bosque**, Santiago, v.2, n.1, p.3-11, 1977.
- SINECOM S. A. **Sintesoftware 2.0**: Brasil-20 programas. Buenos Aires: 1995 (CD-Rom).
- SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. **Numerical Taxonomy**. San Francisco: Freeman, 1973. 573 p.
- SOKAL, R. R.; SNEATH, P. H. A. **Principles of numerical taxonomy**. San Francisco: Freeman and Company, 1963. 450 p.
- SOUZA, A. L. de. **Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria**. Curitiba:1989. 255 p Tese (Doutor em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- SOUZA, P. F. de. **Terminologia florestal - glossário de termos e expressões florestais**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1973.
- SPURR, S. H. **Forest inventory**. New York: Ronald Press Co., 1971. 476 p.
- SUDESUL. Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul. **A vegetação atual da Região Sul**. Porto Alegre: 1978. 115 p. (Série Planejamento e Estudos Regionais, 2).
- VACCARO, S.; LONGHI, S. J. Análise fitossociológica de algumas áreas remanescentes da floresta do Alto Uruguai, entre os rios Ijuí e Turvo, no Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.5, n.1, p.33-53, 1995.
- VEGA, L. La estructura y composición de los bosques húmedos tropicales del Carare, Colombia. **Turrialba**, Turrialba, v.18, n.4, p.426-436, 1968.
- VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia Brasileira: classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. In: PROJETO RADAMBRASIL, 1982, Salvador. 85 p. (Bol. Técnico. Série Vegetação, 1).
- 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/PROJETO RADAMBRASIL, 1991. 123 p.

- VIEIRA, E. F. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação.** Porto Alegre: Sagra, 1984. 304 p.
- VILLANUEVA G. A. **Avaliação estrutural e quantitativa de uma floresta tropical úmida em Yquitos - Peru.** Curitiba: 1981. 114 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- VOLKART, C. M. Determinación de la relación diámetro copa / diámetro tronco en *Araucaria angustifolia* y *Pinus elliottii* en la Provincia de Misiones. In: CONGRESO FORESTAL ARGENTINO (1.: 1969: Buenos Aires). **Actas...** Buenos Aires: Servicio Nacional Forestal, 1971. p. 231-237.
- WEBB, L. J.; TRACEY, J. G.; WILLIAMS, W. T.; LANCE, G. N. Studies in the numerical analysis of complex rain-forest communities. I-A comparison of methods applicable to site/species data. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.55, n.1, p.171-191, 1967a.
- WEBB, L. J.; TRACEY, J. G.; WILLIAMS, W. T.; LANCE, G. N. Studies in the numerical analysis of complex rain-forest communities. II-The problem of species-sampling. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.55, n.2, p.525-538, 1967b.
- WEST, N. E. Matrix cluster analysis of montane forest vegetation of the Oregon cascades. **Ecology**, New York, v.42, n.6, p.975-980, 1966.
- WHITTAKER, R. H. Classification of natural communities. **Bot. Rev.**, v.28, n.4, p.1-239, 1962.
- WHITTAKER, R. H. **Communities and Ecosystems.** 2.ed. New York: MacMillan Publishing Co. Inc., 1975. 385 p.
- WHITTAKER, R. H. **Ordination of plant communities.** The Hague: Dr. W. Junk Publishers, 1982. 388 p.
- WHITTAKER, R. H.; GAUCH, H. G. Evaluation of ordination techniques. In: WHITTAKER, R.H. **Ordination of Plant Communities.** The Hague: Dr. W. Junk Publishers, 1982. p.277-336
- WILLIAMS, W. T. Principles of clustering. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v.2, p.303-326, 1971.
- WILLIAMS, W. T.; DALE, M. B. Fundamental problems in numerical taxonomy. **Adv. Bot. Res.**, n.2, p.35-68, 1965.
- WILLIAMS, W. T.; LAMBERT, J. M. Multivariate methods in plant ecology. I- Association analysis in plant communities. **Jour. Ecol.**, Oxford, v.47, n.3, p.83-

101, 1959.

WU, R. S. S. Periodic defaunation and recovery in a subtropical epibenthic community, in relation to organic pollution. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v.64, p.253-69, 1982.

ZILLER, S. R. **Análise fotossociológica de caxetais**. Curitiba, 1992. 101 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

ANEXOS

ANEXO 1

Relação das espécies coletadas e registradas em Herbário

GÊNERO/ESPECIE	FAMÍLIA	LONGHI	HDCF
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk. ex Warm.	SAPINDACEAE	926	2761
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	SAPINDACEAE	1367	3413
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) D. Legrand	MYRTACEAE	499	1829
<i>Celtis spinosa</i> Spreng.	ULMACEAE	539	1869
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	SAPINDACEAE	1463	3566
<i>Erythroxylon deciduum</i> A. St.-Hil.	ERYTHROXYLACEAE	1265	3908
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	MYRTACEAE	488	1818
<i>Eugenia uniflora</i> L.	MYRTACEAE	505	1823
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	AQUIFOLIACEAE	954	2780
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	AQUIFOLIACEAE	908	2743
<i>Ilex theezans</i> Mart.	AQUIFOLIACEAE	957	2792
<i>Inga</i> sp.	MIMOSACEAE	543	1877
<i>Myrcia bombycina</i> (Berg.) Kiaersk.	MYRTACEAE	1263	3906
<i>Myrcia</i> sp.	MYRTACEAE	1266	3909
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg	MYRTACEAE	701	2522
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees et Mart. ex Nees	LAURACEAE	710	2531
<i>Ocotea pulchra</i> Vattimo	LAURACEAE	1381	3421
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	ASTERACEAE	921	2756
<i>Rapanea</i> sp.	MYRSINACEAE	506	1824
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	MYRSINACEAE	905	2740
<i>Rollinia</i> sp.	ANNONACEAE	928	2763
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl.) Benth.	SYMPLOCACEAE	1264	3907
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudish	URTICACEAE	561	1891
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	ASTERACEAE	922	2757
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	FLACOURTIACEAE	1364	3401
<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R. S. Cowan) Waterman	RUTACEAE	1465	3568
<i>Myrtaceae</i> 1	MYRTACEAE	931	2766
<i>Myrtaceae</i> 2	MYRTACEAE	938	2773
<i>Myrtaceae</i> 3	MYRTACEAE	939	2774
NI 1		937	2772
NI 2		927	2762
NI 3		949	2784

LONGHI = Número de coleta de S.J. LONGHI

HDCF = Número de registro no Herbário do Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Santa Maria.

ANEXO 2

Matriz de dados brutos tendo como variáveis o Valor de Cobertura das espécies nas 169 parcelas levantadas.

LEGENDA

A = *Luehea divaricata*, B = *Dasyphyllum spinescens*, C = *Albizia austrobrasílica*, D = *Parapiptadenia rigida*, E = *Myrcianthes gigantea*, F = *Rollinia* sp., G = *Lithraea brasiliensis*, H = *Schinus terebinthifolius*, I = *Mimosa scabrella*, J = *Sebastiania commersoniana*, K = *Sebastiania brasiliensis*, L = *Myrocarpus frondosus*, M = *Gochnatia polymorpha*, N = *Matayba elaeagnoides*, O = *Cupania vernalis*, P = *Myrciaria tenella*, Q = *Ocotea pulchra*, R = *Nectandra lanceolata*, S = *Ocotea corymbosa*, T = *Helietta longifoliata*, U = *Machaerium stipitatum*, V = *Ocotea puberula*, W = *Ocotea pulchella*, X = *Nectandra megapotamica*, Y = *Cabralea cangerana*, Z = *Rapanea* sp., AA = *Rapanea umbellata*, AB = *Styrax leprosum*, AC = *Jacaranda micrantha*, AD = *Trichilia clausenii*, AE = *Ilex theezans*, AF = *Ilex brevicuspis*, AG = *Cedrela fissilis*, AH = *Eugenia involucrata*, AI = *Casearia silvestris*, AJ = *Allophylus edulis*, AK = *Erythroxylon deciduum*, AL = *Zanthoxylum hyemale*, AM = *Erythrina falcata*, AN = *Syagrus romanzoffiana*, AO = *Pilocarpus pennatifolius*, AP = *Ilex paraguariensis*, AQ = *Celtis spinosa*, AR = *Ficus luschnathiana*, AS = *Solanum erianthum*, AT = *Feijoa sellowiana*, AU = *Apuleia leiocarpa*, AV = *Myrcianthes pungens*, AW = *Campomanesia xanthocarpa*, AX = *Banara parviflora*, AY = *Banara tomentosa*, AZ = *Patagonula americana*, BA = *Myrcia bombycina*, BB = *Lamanonia speciosa*, BC = *Balfourodendron riedelianum*, BD = *Aspidosperma australe*, BE = *Inga* sp. BF = *Tabebuia alba*, BG = *Zanthoxylum kleinii*, BH = *Cordia trichotoma*, BI = *Zanthoxylum rhoifolium*, BJ = *Diatenopteryx sorbifolia*, BK = *Ruprechtia laxiflora*, BL = *Blepharocalyx salicifolia*, BM = *Bauhinia candicans*, BN = *Trichilia elegans*, BO = *Sapium glandulatum*, BP = *Prunus sellowii*, BQ = *Capsicodendron dinisii*, BR = *Araucaria angustifolia*, BS = *Eugenia uniflora*, BT = *Myrcia* sp., BU = *Dalbergia variabilis*, BV = *Sloanea lasiocoma*, BW = *Schaefferia argentinensis*, BX = *Campomanesia guazumifolia*, BY = *Symplocos uniflora*, BZ = *Xylosma pseudosalzmannii*, CA = *Vitex megapotamica*, CB = *Ateleia glazioveana*, CC = *Phytolacca dioica*, CD = *Acacia bonariensis*, CE = *Urera baxifera*, CF = *Allophylus guaraniticus*, CG = *Vernonia discolor*, CH = *Piptocarpha angustifolia*, CI = *Myrtaceae* 1, CJ = *Myrtaceae* 2, CK = Não Identificada 1, CL = Não Identificada 2, CM = Não Identificada 3, CN = *Myrtaceae* 3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	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	118,08	0,00
2	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	41,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	15,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,98	0,00	0,00	0,00	23,01	0,00	0,00	0,00	14,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	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	42,74	6,15	0,00	0,00	16,84	0,00	0,00	0,00	0,00	13,86
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,55	0,00	0,00	5,39	0,00	0,00	0,00	0,00	41,55	0,00
6	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
7	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	2,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,59	0,00	42,23	41,11	0,00	0,00	0,00	0,00	8,08	0,00
9	0,00	0,00	23,81	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	17,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,66	0,00	12,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,02	0,00	0,00	0,00	7,33	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	19,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,55	0,00
13	0,00	0,00	20,52	7,29	0,00	0,00	0,00	3,79	0,00	0,00	0,00	4,95	0,00	0,00	0,00	41,60	14,73	0,00	0,00	0,00	3,23	0,00	0,00
14	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	39,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,46	0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	24,34	0,00	7,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,28	0,00
16	47,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,21	0,00	0,00	0,00	0,00	7,51	0,00	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00	8,58	0,00
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	0,00	0,00	24,86	5,78	31,88	0,00	0,00	0,00	5,17	0,00
18	0,00	0,00	0,00	9,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,06	0,00	5,65	0,00	0,00	41,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	26,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,15	35,18	0,00	0,00	0,00	11,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,96	0,00
20	19,84	0,00	0,00	11,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,09	0,00	0,00	0,00	13,08	38,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	23,08	5,90	0,00	21,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	70,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,56	0,00	0,00	0,00	23,78	7,33	0,00	0,00	8,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	26,29	0,00	0,00	5,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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
24	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,34	0,00	0,00	0,00	5,37	27,50	0,00	11,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	2,91	0,00	0,00	0,00	15,64	0,00	0,00	0,00	13,31	27,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	31,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,08	0,00	0,00	0,00	73,45	71,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	14,45	0,00	0,00	7,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,27	4,86	0,00	0,00	13,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	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	38,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	4,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,90	0,00	0,00	0,00	0,00	10,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	26,26	0,00	0,00	11,26	0,00	0,00	14,50	0,00	0,00	49,68	3,78	0,00	0,00	3,78	46,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	26,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,63	0,00	37,12	43,83	0,00	0,00	6,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	43,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,54	0,00	0,00	0,00	7,22	9,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	38,58	0,00	7,94	0,00	0,00	18,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,79	57,31	17,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	45,35	0,00	0,00	0,00	20,95	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	24,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,66	0,00	0,00
35	5,26	0,00	0,00	11,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,56	16,72	0,00	0,00	0,00	83,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	17,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,95	0,00	0,00	0,00	13,11	20,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	43,84	0,00	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,16	0,00	16,44	0,00	18,97	42,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	6,47	39,80	0,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,71	0,00	0,00	31,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	125,89	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
42	4,65	8,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,67	0,00	0,00	0,00	0,00	63,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,00	0,00	0,00	4,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,54	0,00	0,00	0,00	16,44	51,59	29,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	47,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,70	69,16	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cont.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
46	11,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,10	0,00	0,00	9,67	72,56	0,00	0,00	19,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,66	0,00	0,00	27,26	0,00	23,32	0,00	30,72	20,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,00	0,00	0,00	15,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,29	0,00	0,00	0,00	49,31	0,00	30,67	5,75	0,00	0,00	0,00	5,39	0,00	0,00
49	0,00	0,00	0,00	14,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,20	0,00	0,00	0,00	40,74	25,62	25,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,03	0,00	0,00	19,21	0,00	0,00	0,00	0,00	16,32	0,00	0,00	12,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	3,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,99	11,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,92	0,00
52	0,00	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	22,03	0,00	0,00	70,14	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
53	21,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,58	0,00	0,00	0,00	23,42	7,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,10
54	22,47	19,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,92	0,00	0,00	0,00	6,31	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	59,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,98	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
56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,65	5,63	0,00
57	4,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,15	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	15,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	83,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,00	0,00	22,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	83,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	17,61	0,00	12,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,45	55,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,83	0,00	0,00	0,00	33,59	0,00	4,54	0,00	19,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	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	37,58	8,61	0,00	0,00	52,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	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	7,32	0,00	0,00	11,84	0,00	12,47	0,00
64	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	27,48	76,10	0,00	0,00	10,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,50	0,00	0,00	0,00
66	25,12	0,00	0,00	17,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,65	43,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,00	37,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	27,18	0,00	39,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,45	0,00	0,00	0,00	32,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	29,56	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	6,28	0,00	0,00	47,27	0,00	0,00	0,00	7,85	0,00
70	21,82	0,00	0,00	23,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,87	0,00	0,00	0,00	16,29	0,00	0,00	0,00	0,00
71	29,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,96	0,00	0,00	0,00	18,76	66,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	10,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,46	19,89	0,00	45,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73	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	36,42	76,13	0,00	0,00	12,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	9,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,61	0,00	18,83	0,00	40,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,63	0,00	0,00	0,00	16,24	84,58	0,00	0,00	32,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	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	109,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,07
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	0,00	0,00	0,00	7,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	13,58	0,00	0,00	17,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,45	0,00	15,34	0,00	0,00	0,00	14,82	0,00	8,61	0,00	0,00	0,00	21,62	0,00
79	4,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,12	0,00	0,00	0,00	4,11	0,00	0,00	7,06	13,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,85	0,00
80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,26	24,71	0,00	0,00	11,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	7,73	0,00	0,00	11,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	7,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,28	0,00	6,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	0,00	0,00	0,00	35,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	6,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	14,18	0,00	0,00	0,00	0,00	3,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	7,76	25,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,57	0,00
86	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	15,30	0,00
87	0,00	0,00	0,00	58,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,88	0,00	101,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	9,59	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	28,00	28,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	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	6,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	54,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,84	0,00	0,00	22,53	0,00	0,00	0,00	22,58	19,17	7,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cont.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
91	0,00	0,00	0,00	25,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,65	0,00	0,00	0,00	0,00	6,75	0,00	27,81	0,00	0,00	0,00	0,00	8,88	0,00
92	0,00	0,00	13,29	32,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,64	0,00	0,00	0,00
93	0,00	0,00	0,00	38,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,12	0,00	0,00	0,00	28,14	3,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,56	0,00
94	0,00	0,00	0,00	14,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,85	0,00
95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,59	31,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96	19,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,52	0,00	0,00	0,00	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,80	0,00
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	14,19	0,00	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	7,34	0,00
98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,65	0,00
99	0,00	0,00	0,00	82,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,65	0,00	0,00	0,00	20,84	0,00	0,00	0,00	13,87	0,00
100	0,00	0,00	0,00	68,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,59	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	0,00	11,58	0,00	0,00	10,08	0,00
101	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	27,61	0,00	0,00	16,30	0,00	0,00	0,00	17,66	0,00
102	0,00	0,00	0,00	4,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,57	55,76	0,00	0,00	10,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	25,44	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	22,49	0,00	0,00	21,44	0,00	0,00	0,00	5,67	0,00
104	0,00	0,00	17,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,42	0,00	0,00	0,00	9,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
105	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	32,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,42	0,00	0,00	4,83	0,00	0,00	0,00	56,14	31,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107	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	13,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	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	80,64	10,35	59,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	5,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,60	4,81	0,00	0,00	29,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	0,00	0,00	0,00	11,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,91	0,00	0,00	11,61	0,00	0,00	13,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	25,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,84	42,46	0,00	0,00	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
112	16,88	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	45,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,60	0,00
113	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,10	12,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
114	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	15,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
115	0,00	0,00	0,00	3,72	0,00	0,00	4,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,96	24,29	0,00	0,00	12,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
116	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
117	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	29,33	0,00	13,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
118	4,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,94	0,00	0,00	0,00	3,99	28,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
119	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,89	0,00	9,28	0,00	0,00	42,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,73	0,00	0,00
120	45,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,52	0,00	18,43	0,00	0,00	45,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
121	3,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,86	0,00	0,00	8,01	0,00	0,00	0,00	0,00	18,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
122	22,67	0,00	0,00	24,79	0,00	18,97	25,11	0,00	0,00	8,92	0,00	0,00	0,00	21,10	12,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,86	0,00	0,00
123	24,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,55	0,00	0,00	0,00	16,05	0,00	0,00	8,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
124	0,00	50,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,54	0,00	0,00	28,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
125	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,22	0,00	6,30	0,00	0,00	5,55	0,00	0,00	5,97	0,00	0,00	0,00	36,38	0,00
126	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	24,66	0,00	0,00	63,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
127	0,00	0,00	5,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,01	0,00
128	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	43,27	0,00	0,00	0,00	18,26	0,00	0,00	0,00	31,79	0,00
129	27,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,14	57,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,15	0,00
130	15,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,96	0,00	12,03	39,98	0,00	0,00	43,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
131	0,00	0,00	0,00	8,86	0,00	0,00	5,65	0,00	0,00	5,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,98
132	0,00	0,00	0,00	0,00	15,44	0,00	0,00	0,00	0,00	39,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
133	0,00	0,00	0,00	19,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,82	0,00	0,00	29,13	15,53	20,01	0,00	0,00	29,35	0,00	0,00	0,00	14,63	0,00
134	7,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,63	31,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
135	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	65,16	26,69	0,00	0,00	5,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cont.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
136	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,45	0,00	0,00	0,00	9,56	19,66	6,72	0,00	30,73	0,00	0,00	8,71	0,00	0,00
137	0,00	0,00	0,00	20,61	0,00	6,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,08	0,00	50,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
138	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	46,62	0,00	0,00	11,80	0,00	0,00	43,05	0,00	0,00
139	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,64	0,00	0,00	63,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
140	19,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	6,43	0,00	15,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
141	4,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,82	0,00	0,00	20,52	0,00	0,00	0,00	28,83	0,00	16,39	0,00	0,00	0,00	0,00	8,20	0,00	0,00
142	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	16,69	0,00	0,00	22,99	0,00	0,00	0,00	25,15	0,00	43,50	0,00	0,00	0,00	0,00	5,84	0,00	0,00
143	8,49	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	5,96	0,00	5,96	6,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
144	0,00	0,00	0,00	14,66	0,00	0,00	18,04	0,00	0,00	10,29	0,00	0,00	0,00	59,76	0,00	3,69	0,00	9,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
145	17,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	58,10	23,25	0,00	0,00	8,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
146	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,76	0,00	16,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
147	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,41	0,00	0,00	0,00	24,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,77	0,00
148	4,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,94	0,00	0,00	0,00	54,87	0,00	0,00	19,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
149	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	27,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	53,64	0,00
150	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	9,13	0,00	22,58	0,00	8,24	0,00	0,00	0,00	47,21	11,18
151	0,00	0,00	0,00	35,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,55	18,10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,81
152	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,94	0,00	0,00	25,90	0,00	0,00	0,00	11,75	0,00	31,79	0,00	7,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
153	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	118,05	0,00	0,00	0,00	0,00	16,66	13,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
154	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,07	0,00	0,00	23,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
155	23,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,55	0,00	0,00	0,00	7,98	0,00	94,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
156	0,00	0,00	0,00	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,33	0,00	0,00	0,00	0,00	7,83	65,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
157	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	24,45	23,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
158	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	44,36	22,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
159	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	11,78	34,50	38,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
160	0,00	0,00	0,00	25,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,60	0,00	0,00	9,50	13,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,42	19,89	0,00
161	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,02	0,00	0,00	0,00	37,86	29,60	0,00	0,00	13,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
162	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,71	0,00
163	0,00	138,97	0,00	0,00	0,00	34,59	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
164	0,00	0,00	0,00	21,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,56	0,00	12,63	0,00	35,21	15,86	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
165	20,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,87	16,45	0,00	0,00	6,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
166	0,00	0,00	0,00	11,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,59	6,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,84	0,00	0,00
167	42,26	0,00	6,90	9,68	0,00	0,00	5,37	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
168	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,92	0,00	35,79	0,00	0,00	82,12	10,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
169	9,95	9,05	47,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,09	19,98	0,00	0,00	20,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cont.

	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AJ	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
1	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
2	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	4,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	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	6,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,44	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	0,00	0,00	29,99	0,00	0,00	0,00	0,00	5,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,70	0,00	0,00	14,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	3,44	0,00	0,00	4,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	21,31	0,00	0,00	5,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	16,82	0,00	7,43	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
9	0,00	0,00	6,62	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
10	37,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,51	0,00	0,00	4,66	0,00	0,00	0,00	0,00	4,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	9,62	0,00	5,13	0,00	0,00	0,00	0,00	34,97	0,00	0,00	2,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	35,95	0,00	3,17	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	3,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	69,85	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	9,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	43,04	0,00	6,26	0,00	0,00	0,00	23,44	11,92	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
16	51,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,28	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
17	35,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,86	0,00	0,00	0,00	3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	82,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	25,80	0,00	5,88	0,00	4,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20	83,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	7,44	0,00	0,00	0,00	36,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	33,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	5,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,94	4,28	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
24	6,86	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
25	0,00	0,00	0,00	0,00	3,94	0,00	0,00	8,88	0,00	0,00	0,00	0,00	21,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	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
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	0,00	0,00	6,27	19,97	0,00	31,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,99	0,00	0,00	0,00	10,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	17,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	0,00	17,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	0,00	0,00	0,00
30	25,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	7,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	47,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,57	5,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,97	0,00	0,00
32	37,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,70	9,46	0,00	0,00	0,00	0,00	5,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,51	0,00	10,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	0,00	0,00	24,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,28	0,00	0,00	8,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,78	0,00	0,00
36	24,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,37	0,00	0,00	0,00	0,00	3,76	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	24,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,07	0,00	12,78	0,00	3,59	26,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,51	0,00	0,00
38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	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	5,26	0,00	0,00	0,00	0,00
40	29,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,13	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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	105,26	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
44	5,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,16	0,00	0,00	0,00

Cont.

	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
46	4.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.63	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.15	0.00	10.73	0.00	5.54	4.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	10.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.23	9.74	0.00	0.00	7.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	44.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.35	0.00	0.00	7.94	0.00	4.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	6.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	64.81	0.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	51.72	0.00	0.00	0.00	0.00	14.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.99	0.00	0.00	0.00	0.00
52	16.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
53	25.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.85	34.37	45.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
55	50.01	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
56	47.55	0.00	0.00	0.00	0.00	46.46	0.00	13.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.81	0.00	0.00	0.00	0.00
57	60.32	0.00	0.00	0.00	0.00	35.93	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
58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.20	8.18	0.00	20.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
59	10.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	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
60	64.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.20	0.00	0.00	21.58	8.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	39.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.70	0.00	0.00	4.47	0.00	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62	18.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
63	24.22	0.00	0.00	0.00	0.00	12.81	0.00	0.00	0.00	13.95	0.00	0.00	0.00	8.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.43	0.00	54.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65	8.62	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
66	23.32	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
67	36.75	0.00	0.00	0.00	0.00	46.64	0.00	0.00	0.00	45.83	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
68	15.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.09	0.00	0.00	0.00	0.00	21.04	0.00	0.00	0.00	0.00
69	14.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.53	0.00	0.00	0.00	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.62	0.00	0.00	0.00	8.65	0.00	0.00	0.00	0.00	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00
71	0.00	12.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.28	0.00	10.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.59	0.00	0.00	0.00	0.00
72	17.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.72	5.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
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	30.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.25	0.00	0.00	0.00	14.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.37	24.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
77	26.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
78	22.53	0.00	0.00	0.00	51.64	6.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.13	0.00	0.00	0.00	0.00
79	31.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.28	32.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
80	49.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.12	0.00	8.26	0.00	21.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.05	0.00	0.00	0.00	0.00	33.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
82	45.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.67	8.35	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
83	62.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.54	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
84	35.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
86	0.00	14.37	0.00	0.00	0.00	23.64	0.00	0.00	0.00	5.81	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
87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00	8.62	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
88	28.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.87	0.00	37.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
89	44.77	0.00	0.00	0.00	17.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.84	17.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90	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

Cont.

	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
91	37,30	0,00	0,00	0,00	7,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	66,43	0,00	0,00	0,00	3,95	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
93	76,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39	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
94	71,89	0,00	0,00	0,00	14,82	0,00	0,00	0,00	0,00	58,14	0,00	0,00	2,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96	26,45	0,00	0,00	0,00	0,00	5,54	0,00	6,53	0,00	12,80	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
97	34,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,94	0,00	0,00	0,00	0,00
98	51,42	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41	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	0,00	0,00	0,00
99	36,08	0,00	0,00	0,00	4,25	0,00	0,00	15,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
100	48,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
101	10,04	0,00	0,00	0,00	0,00	25,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,84	0,00	0,00	0,00	0,00
102	25,21	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	5,53	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
104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,25	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
105	10,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,08	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
106	16,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89	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
107	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00	0,00	73,01	0,00	9,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
108	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	12,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	33,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
112	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,90	48,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
113	0,00	0,00	10,70	0,00	0,00	0,00	0,00	7,87	0,00	13,04	0,00	0,00	0,00	11,62	6,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
114	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
115	21,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,46	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
116	6,40	9,15	0,00	0,00	8,24	10,19	0,00	0,00	7,20	10,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
117	10,23	20,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
118	0,00	6,66	0,00	0,00	4,51	0,00	0,00	0,00	0,00	4,57	0,00	27,23	0,00	27,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
119	9,97	8,25	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
120	0,00	31,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
121	15,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
122	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	5,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
123	21,72	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	7,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
124	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	45,87	0,00
125	36,08	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
126	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,76	0,00
127	14,87	0,00	0,00	0,00	0,00	8,57	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
128	7,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,45	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
129	27,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,80	0,00	0,00	0,00	0,00
130	19,59	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
131	45,63	0,00	0,00	0,00	0,00	9,98	0,00	9,07	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
132	32,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,82	0,00	0,00	0,00
133	23,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,74	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	0,00
134	39,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,84	0,00	0,00	35,93	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
135	66,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cont.

	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
136	68,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
137	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
138	0,00	0,00	46,38	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
139	39,45	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
140	27,06	0,00	0,00	0,00	0,00	22,78	0,00	0,00	0,00	0,00	7,46	0,00	0,00	0,00	0,00	25,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
141	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	0,00	0,00	0,00	0,00	7,41	0,00	0,00	0,00	0,00
142	38,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
143	85,48	6,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,28	0,00	0,00	0,00	0,00
144	8,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,24	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
145	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00	13,21	3,04	10,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,55	0,00	0,00	0,00
146	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	13,80	0,00	0,00	0,00	0,00
147	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,07	0,00	0,00	0,00	15,39	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
148	17,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
149	42,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,88	0,00	22,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
150	47,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,99	0,00	0,00	0,00	0,00
151	23,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,37	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	0,00	0,00
152	27,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,41	10,54	0,00	5,96	0,00	0,00	0,00	15,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
153	20,40	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
154	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,44	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
155	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	0,00	0,00	26,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
156	4,25	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	0,00	15,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
157	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10	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	3,73	0,00
158	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,76	0,00	3,16	0,00	0,00	8,98	0,00	0,00	0,00	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
159	7,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
160	17,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,77	0,00	0,00	0,00	0,00
161	8,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,35	0,00	0,00	0,00	0,00	19,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
162	8,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
163	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
164	6,66	0,00	0,00	0,00	5,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06	0,00	27,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
165	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,51	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
166	24,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,96	0,00	0,00	0,00	0,00
167	3,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
168	11,38	0,00	0,00	0,00	34,40	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
169	50,12	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

Cont.

	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ
1	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	21,71
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,03	0,00	4,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21
3	0,00	0,00	22,41	0,00	0,00	7,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,63	0,00	8,64	0,00	0,00	31,80	0,00	0,00	0,00
4	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	5,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,76
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,53	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,83	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,02
7	0,00	0,00	0,00	40,69	0,00	13,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,79	5,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,91
8	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	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,81
9	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	54,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,09
10	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	38,31
11	0,00	0,00	2,52	0,00	0,00	2,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,43	0,00	15,91
12	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	2,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,86
13	0,00	0,00	7,36	0,00	0,00	24,61	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	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	30,15	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
15	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
16	0,00	0,00	0,00	2,92	0,00	3,04	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	12,85
17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,09	7,46	12,82
18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,31	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	0,00	0,00	5,65
19	0,00	0,00	5,24	0,00	0,00	0,00	0,00	23,87	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
20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0,00	3,05	0,00	0,00	41,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0,00	0,00	7,16	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	0,00	0,00	0,00	15,34
23	0,00	0,00	25,66	0,00	0,00	16,18	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	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00	13,39	0,00	0,00	9,61	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	11,59	0,00	0,00
25	0,00	0,00	3,81	0,00	0,00	9,49	0,00	7,73	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	24,12
26	0,00	0,00	0,00	4,75	0,00	10,61	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	0,00	0,00	4,08
27	0,00	0,00	22,89	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
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	0,00	0,00	18,97	0,00	0,00	1,72	0,00	1,72	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	1,72
30	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
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,81	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
32	0,00	0,00	14,59	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	4,65	0,00	0,00	4,06	0,00	0,00
33	0,00	0,00	14,90	0,00	0,00	0,00	0,00	7,47	13,41	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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,00	0,00	12,27	0,00	0,00	0,00	0,00	22,96	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	5,74
36	0,00	0,00	8,46	8,51	0,00	4,55	0,00	3,49	0,00	0,00	0,00	25,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	4,64	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,86
38	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	4,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	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	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	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	25,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,00	0,00	5,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,86	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
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,00	0,00	3,85	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
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64	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	5,78

Cont.

	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ
46	0,00	0,00	13,96	9,49	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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,66
48	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
49	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
50	0,00	0,00	14,35	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
51	0,00	0,00	39,02	4,74	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	0,00	0,00	0,00	0,00	4,13
52	0,00	0,00	22,37	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,00	0,00	0,00	4,66	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
54	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
55	0,00	5,86	13,48	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	6,38	0,00
56	0,00	12,07	0,00	23,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,00	0,00	3,67	7,08	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
58	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	7,93	0,00	0,00
59	0,00	0,00	7,13	29,00	0,00	0,00	29,62	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
60	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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,19
62	0,00	0,00	16,62	8,96	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	14,58
63	0,00	0,00	14,90	0,00	0,00	11,60	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	49,94	0,00
64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,61	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	0,00	0,00	0,00
65	0,00	0,00	0,00	18,35	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
66	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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,16
68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,85	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
69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,87	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	44,45	0,00
70	0,00	0,00	0,00	44,28	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	9,56	0,00	0,00
71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,49	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
72	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
73	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	61,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	0,00	0,00	0,00	14,46	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	29,11
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	0,00	0,00	7,13	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
79	0,00	0,00	0,00	3,89	0,00	0,00	0,00	11,22	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	11,55	0,00
80	9,60	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	12,82	9,79
81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,22	0,00	0,00	63,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	0,00	0,00	3,33	0,00	0,00	11,35	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
83	0,00	0,00	9,44	0,00	0,00	7,68	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
84	6,61	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	0,00	12,10	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	13,09
85	0,00	0,00	3,73	0,00	0,00	30,37	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	0,00	0,00	0,00	0,00
86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,54	41,09	0,00	0,00	0,00	8,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,54	0,00
87	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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,44
89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,34	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	0,00
90	0,00	0,00	7,54	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

Cont.

	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ
91	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
92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	0,00	0,00	0,00	0,00	3,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,30	0,00
93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,00	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	10,87	0,00
94	0,00	0,00	11,58	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	3,26	0,00
95	0,00	0,00	4,36	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,55
96	5,36	0,00	0,00	5,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,54	0,00	0,00	38,70	14,53	0,00
97	0,00	0,00	0,00	6,18	0,00	27,61	0,00	11,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	10,46	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	4,62	0,00	0,00	0,00	6,06	0,00
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39	5,69
100	0,00	0,00	16,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,25	15,16
101	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,10	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	23,89	0,00
102	0,00	0,00	0,00	12,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,15
103	0,00	0,00	0,00	0,00	20,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	0,00	0,00	53,06	4,53	0,00	61,83	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	5,43
105	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
106	5,14	0,00	0,00	0,00	26,52	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	17,69
107	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
108	0,00	0,00	0,00	6,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,16	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	0,00	18,40
110	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
111	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,27	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	0,00	4,87	0,00	0,00
112	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,26	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
113	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	30,03
114	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
115	0,00	0,00	28,20	23,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,54	3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,98	0,00
116	0,00	0,00	25,82	7,51	0,00	13,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
117	0,00	0,00	41,14	0,00	0,00	56,06	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	8,75	0,00	0,00	8,03
118	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,69	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70
119	8,25	0,00	0,00	0,00	0,00	28,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,12	0,00	0,00
120	10,07	0,00	0,00	4,96	0,00	13,92	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
121	0,00	0,00	0,00	3,53	0,00	16,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,28	0,00	12,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,85
122	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	5,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
123	9,32	0,00	39,00	18,59	0,00	13,18	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	0,00	0,00	0,00	0,00
124	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
125	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	8,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,79	0,00
126	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
127	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
128	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,46
129	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	7,14	0,00
130	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,01	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
131	0,00	0,00	0,00	5,82	0,00	6,66	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	5,59
132	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
133	0,00	0,00	0,00	5,25	0,00	0,00	13,53	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
134	5,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
135	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

Cont.

	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ
136	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
137	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	9,47	0,00	0,00
138	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
139	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	7,39	0,00	0,00
140	14,81	0,00	23,19	6,43	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	6,95	0,00	0,00	0,00	0,00
141	0,00	0,00	7,76	0,00	0,00	0,00	4,37	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	0,00	0,00	0,00
142	0,00	0,00	5,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
143	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
144	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
145	0,00	0,00	0,00	4,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,56
146	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,95	0,00
147	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	13,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
148	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,16	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	41,07
149	0,00	0,00	10,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
150	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,74	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	0,00	0,00
151	0,00	0,00	4,81	5,20	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
152	0,00	0,00	18,82	0,00	0,00	15,67	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	0,00	0,00	0,00
153	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
154	0,00	0,00	14,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
155	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,41	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	5,01	0,00	0,00
156	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
157	0,00	0,00	0,00	4,64	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	11,05	0,00
158	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,67	0,00
159	6,03	0,00	19,81	0,00	0,00	50,48	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
160	0,00	0,00	12,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
161	0,00	0,00	7,52	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	5,28	0,00
162	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
163	0,00	0,00	6,24	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
164	0,00	0,00	8,07	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
165	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	36,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
166	0,00	0,00	0,00	3,17	0,00	24,20	0,00	0,00	0,00	0,00	16,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
167	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	22,78	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
168	0,00	0,00	10,28	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
169	8,14	0,00	6,22	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	16,14

Cont.

	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	8,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	67,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	42,16	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	7,78	3,70	0,00	0,00	5,64	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	8,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	41,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	24,16	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	46,85	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
9	91,66	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
10	45,84	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
11	29,31	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	35,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	22,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,96	0,00	0,00	0,00	3,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	21,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,04	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	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	31,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	46,49	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
16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	38,82	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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	5,42	0,00	0,00	0,00	4,94	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
20	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
21	0,00	2,38	20,87	0,00	0,00	0,00	18,69	0,00	0,00	0,00	3,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,36	0,00	0,00	0,00	0,00
22	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
23	3,94	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
24	56,64	0,00	0,00	4,13	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
25	31,42	0,00	7,02	0,00	0,00	0,00	19,04	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
26	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
27	0,00	0,00	0,00	0,00	35,00	0,00	19,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	0,00	0,00	0,00	49,58	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
29	17,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	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
30	0,00	3,78	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41	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	0,00	0,00
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,00	10,13	0,00	0,00	10,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,34	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
35	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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	41,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,83	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
39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	16,86	0,00	0,00	0,00	23,89	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
41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,44	0,00	0,00
42	0,00	5,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,77	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	0,00	0,00
44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,48	0,00	0,00	0,00	15,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cont.

	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN
46	0,00	18,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	5,59	9,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	27,35	0,00	9,06	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
49	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
50	13,06	0,00	12,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,00	33,94	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
52	0,00	0,00	42,65	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
53	22,68	0,00	0,00	0,00	35,55	0,00	40,80	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
54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,57	0,00	0,00	0,00	6,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,00	4,77	0,00	0,00	7,25	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	7,37	3,50	4,71	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
58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,00	7,54	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
60	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	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	30,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,28	5,22	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
62	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
63	26,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,97	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
64	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	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	13,02	4,83	0,00	0,00	0,00	0,00	18,68	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
66	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	4,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,53	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
68	31,93	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	4,18	0,00	7,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,00	0,00	0,00	6,72	8,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,00	0,00	0,00	0,00	16,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,00	0,00	0,00	0,00	5,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,61	0,00	7,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73	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
74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	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
77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	91,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	0,00	6,35	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
79	13,33	0,00	0,00	3,89	0,00	6,03	0,00	0,00	0,00	0,00	26,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	0,00	5,34	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	21,09	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	11,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	0,00	10,78	0,00	25,18	0,00	0,00	24,95	0,00	3,16	0,00	20,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	5,57	22,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	0,00	0,00	10,41	0,00	0,00	0,00	25,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	55,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,99	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	0,00	0,00
88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	30,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,98	27,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,59	0,00	0,00	0,00	22,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cont.

	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN
91	34,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,35	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
92	2,70	0,00	0,00	2,58	0,00	0,00	20,56	0,00	0,00	0,00	2,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	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	5,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	0,00	0,00	0,00	11,26	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
95	0,00	0,00	0,00	13,34	0,00	0,00	14,97	0,00	0,00	0,00	5,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
96	0,00	0,00	0,00	0,00	7,65	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
97	0,00	0,00	0,00	4,91	8,17	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
98	0,00	0,00	0,00	22,77	4,94	0,00	24,12	0,00	0,00	0,00	34,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,94	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
100	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
101	0,00	0,00	0,00	25,59	14,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
102	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,79	21,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
103	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
104	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,17	0,00
105	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
106	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
107	0,00	14,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,31	0,00	0,00	0,00	9,92	0,00	0,00
108	0,00	6,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
109	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
110	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,84	0,00	0,00	0,00	0,00
111	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
112	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
113	10,89	28,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,64	10,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
114	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
115	14,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,97	0,00	15,78	0,00	10,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
116	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,58	0,00	0,00	0,00	0,00	7,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,92
117	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
118	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
119	33,84	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
120	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
121	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53	70,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
122	7,52	23,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
123	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,09	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
124	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
125	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,01	0,00	0,00	0,00	0,00	43,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
126	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
127	18,76	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	93,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
128	6,74	46,94	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	10,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
129	0,00	0,00	15,16	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
130	0,00	24,20	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
131	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,22	0,00	0,00	0,00	15,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
132	46,37	0,00	9,25	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
133	0,00	3,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
134	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	6,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
135	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	18,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cont.

	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN
136	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
137	0,00	0,00	0,00	21,31	0,00	0,00	49,72	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
138	0,00	37,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
139	21,48	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
140	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,07	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
141	0,00	0,00	39,92	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
142	25,21	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
143	0,00	5,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,69	0,00	0,00	0,00	6,89	0,00	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
144	0,00	0,00	35,89	0,00	0,00	0,00	28,77	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	0,00	0,00
145	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
146	20,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
147	33,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,79	0,00	0,00	0,00	24,65	0,00	10,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
148	0,00	0,00	0,00	0,00	16,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
149	11,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
150	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	7,08	10,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
151	37,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,09	0,00	0,00	0,00	28,45	0,00	0,00	0,00	11,14	0,00	7,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
152	0,00	0,00	4,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
153	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
154	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	8,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
155	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
156	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
157	39,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	77,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
158	8,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
159	23,43	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
160	30,49	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
161	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
162	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,97	115,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
163	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
164	0,00	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	26,72	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
165	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,36	0,00	0,00	0,00	11,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
166	34,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
167	28,80	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
168	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,72	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
169	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO 3

Matriz de Correlação entre as variáveis, obtida da Matriz de Dados Brutos pela
Análise Discriminante.

LEGENDA

A = *Luehea divaricata*, AA = *Rapanea umbellata*, AB = *Styrax leprosum*, AC = *Jacaranda micrantha*, AD = *Trichilia clausenii*, AE = *Ilex theezans*, AF = *Ilex brevicuspis*, AG = *Cedrela fissilis*, AH = *Eugenia involucrata*, AI = *Casearia silvestris*, AJ = *Allophylus edulis*, AK = *Erythroxylon deciduum*, AL = *Zanthoxylum hyemale*, AM = *Erythrina falcata*, AN = *Syagrus romanzoffiana*, AO = *Pilocarpus pennatifolius*, AP = *Ilex paraguariensis*, AQ = *Celtis spinosa*, AR = *Ficus luschnathiana*, AS = *Solanum erianthum*, AT = *Feijoa sellowiana*, AU = *Apuleia leiocarpa*, AV = *Myrcianthes pungens*, AW = *Campomanesia xanthocarpa*, AX = *Banara parviflora*, AY = *Banara tomentosa*, AZ = *Patagonula americana*, B = *Dasyphyllum spinescens*, BA = *Myrcia bombycina*, BB = *Lamanonia speciosa*, BC = *Balfourodendron riedelianum*, BD = *Aspidosperma australe*, BE = *Inga* sp. BF = *Tabebuia alba*, BG = *Zanthoxylum kleinii*, BH = *Cordia trichotoma*, BI = *Zanthoxylum rhoifolium*, BJ = *Diatenopteryx sorbifolia*, BK = *Ruprechtia laxiflora*, BL = *Blepharocalyx salicifolia*, BM = *Bauhinia candicans*, BN = *Trichilia elegans*, BO = *Sapium glandulatum*, BP = *Prunus sellowii*, BQ = *Capsicodendron dinisii*, BR = *Araucaria angustifolia*, BS = *Eugenia uniflora*, BT = *Myrcia* sp., BU = *Dalbergia variabilis*, BV = *Sloanea lasiocoma*, BW = *Schaefferia argentinensis*, BX = *Campomanesia guazumifolia*, BY = *Symplocos uniflora*, BZ = *Xylosma pseudosalzmannii*, C = *Albizia austrobrasílica*, CA = *Vitex megapotamica*, CB = *Ateleia glazioviana*, CC = *Phytolacca dioica*, CD = *Acacia bonariensis*, CE = *Urera baxifera*, CF = *Allophylus guaraniticus*, CG = *Vernonia discolor*, CH = *Piptocarpha angustifolia*, CI = *Myrtaceae* 1, CJ = *Myrtaceae* 2, CK = Não Identificada 1, CL = Não Identificada 2, CM = Não Identificada 3, CN = *Myrtaceae* 3, D = *Parapiptadenia rigida*, E = *Myrcianthes gigantea*, F = *Rollinia* sp., G = *Lithraea brasiliensis*, H = *Schinus terebinthifolius*, I = *Mimosa scabrella*, J = *Sebastiania commersoniana*, K = *Sebastiania brasiliensis*, L = *Myrocarpus frondosus*, M = *Gochnatia polymorpha*, N = *Matayba elaeagnoides*, O = *Cupania vernalis*, P = *Myrciaria tenella*, Q = *Ocotea pulchra*, R = *Nectandra lanceolata*, S = *Ocotea corymbosa*, T = *Helietta longifoliata*, U = *Machaerium stipitatum*, V = *Ocotea puberula*, W = *Ocotea pulchella*, X = *Nectandra megapotamica*, Y = *Cabrlea cangerana*, Z = *Rapanea* sp.

	A	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
A	1,00000															
AA	-0,03269	1,00000														
AB	-0,01341	-0,02280	1,00000													
AC	-0,11713	-0,02151	0,00091	1,00000												
AD	0,04000	-0,01119	-0,04674	-0,09659	1,00000											
AE	-0,13256	-0,02851	-0,07241	-0,01966	0,07675	1,00000										
AF	-0,02306	-0,01410	0,02428	0,02945	-0,01935	0,01935	1,00000									
AG	-0,09366	0,07314	0,04654	0,18174	0,06770	-0,07221	0,01415	1,00000								
AH	-0,01239	-0,02299	-0,03597	-0,02575	-0,01680	-0,05662	-0,03087	-0,02364	1,00000							
AI	-0,07198	-0,02507	0,00686	-0,07656	-0,06365	0,02015	-0,03715	-0,08230	-0,05664	1,00000						
AJ	0,08374	-0,03995	-0,04809	-0,12951	-0,05480	0,00403	-0,03409	-0,06133	0,18183	0,04705	1,00000					
AK	0,06079	-0,03215	-0,03359	-0,04550	-0,03312	-0,04845	-0,03355	0,03487	-0,05732	0,09922	0,02414	1,00000				
AL	-0,02905	-0,01650	-0,01484	-0,04785	-0,03479	0,06638	0,29988	-0,03835	-0,02702	-0,05215	-0,07060	-0,01591	1,00000			
AM	0,10448	-0,01046	-0,01765	0,16050	-0,01754	-0,03820	-0,05491	-0,02292	-0,01371	-0,03212	-0,02105	-0,02489	-0,03823	1,00000		
AN	-0,07772	0,25157	0,01750	0,00045	-0,02308	0,11722	0,14089	0,01877	-0,04739	-0,05476	-0,07216	0,24274	-0,03402	-0,02157	1,00000	
AO	0,04697	0,00000	-0,01990	-0,06301	-0,06699	-0,02895	-0,01896	0,09287	-0,03185	0,02857	-0,05337	-0,00464	-0,02290	-0,02194	0,00000	1,00000
AP	0,00527	-0,03208	0,00111	0,02224	-0,05990	0,12695	-0,03788	-0,07177	-0,06713	-0,08320	-0,10330	-0,02051	-0,04784	-0,02993	-0,06614	-0,02537
AQ	0,07074	-0,00037	-0,01633	-0,00543	-0,00708	-0,02876	-0,03398	-0,03128	-0,05844	0,00441	0,01428	0,05258	-0,02034	-0,03917	-0,00076	-0,01676
AR	0,05926	0,00000	-0,04799	-0,03353	-0,03361	0,00025	0,00000	0,06576	-0,02933	0,01763	0,03427	-0,00247	-0,00635	0,00000	0,00000	-0,02402
AS	-0,04849	-0,01918	-0,03236	-0,03078	-0,01589	-0,03622	-0,02001	-0,03547	-0,03262	0,32257	-0,05834	-0,04754	-0,02342	-0,01485	-0,04059	0,00000
AT	0,05126	-0,01351	-0,02280	-0,02151	0,04344	-0,02851	-0,01410	0,03739	0,20058	-0,02507	0,20044	-0,03215	-0,01650	-0,01046	-0,02786	0,00000
AU	0,09914	-0,02388	-0,07882	0,06323	0,01896	-0,05668	-0,02492	0,05152	0,00228	-0,02472	-0,13056	-0,06470	0,03196	0,32078	-0,04923	0,27486
AV	-0,04447	0,00000	-0,02456	0,17059	0,11269	0,00166	0,00000	-0,07668	-0,00893	-0,03830	-0,00615	-0,00572	-0,01472	0,00000	0,00000	-0,05571
AW	0,03451	-0,05918	0,02893	0,05094	0,02586	-0,08358	0,10995	0,04328	0,06219	-0,11767	-0,05239	-0,13460	0,18152	0,04971	-0,01584	-0,04520
AX	0,04188	0,47646	-0,06856	0,14767	-0,06067	-0,02344	0,00021	0,01219	-0,07112	-0,07615	-0,06564	-0,02880	0,01988	0,02153	0,10349	-0,03139
AY	0,02374	0,00000	0,00000	-0,01241	0,00000	-0,02092	0,00000	-0,04220	-0,00684	-0,02074	-0,04218	-0,03953	-0,03234	0,00000	-0,01221	0,00000
AZ	0,01130	0,04149	0,04245	-0,08324	0,01551	-0,09345	0,04745	-0,03136	-0,05598	-0,08532	-0,12294	-0,00663	0,01019	-0,05283	-0,01466	0,01539
B	-0,05841	-0,01915	-0,02620	0,08654	-0,02867	-0,06137	-0,02232	0,05400	-0,02891	0,08657	-0,04663	-0,04648	-0,02707	-0,01753	-0,03949	-0,00998
BA	-0,05866	-0,01472	-0,02483	-0,02663	-0,01652	-0,03368	0,52382	-0,01193	-0,05521	-0,03803	-0,04411	-0,04082	-0,04130	0,05745	-0,03034	-0,01071
BB	-0,06202	-0,02395	0,00539	0,13720	-0,06617	-0,03400	-0,02894	-0,03932	-0,05116	0,03877	0,08369	0,06303	-0,05367	-0,02311	-0,00720	0,23406
BC	0,01111	-0,02518	-0,04236	0,06844	-0,03067	0,10872	-0,02628	0,11252	-0,04541	-0,06509	0,15968	0,00849	-0,02201	-0,01950	-0,05286	-0,00701
BD	-0,00657	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00858	-0,03448	-0,04254	-0,00392	0,00748	-0,01229	-0,00866	0,00000	-0,02462	-0,04924	0,00000	-0,02122
BE	-0,03269	-0,01351	-0,02280	-0,02151	-0,01119	-0,02851	-0,01410	-0,02436	-0,02299	-0,02507	-0,01731	-0,03215	-0,01650	-0,01046	-0,02786	0,00000
BF	0,06749	0,00000	0,00000	0,00000	0,08736	-0,03448	-0,04254	-0,00392	-0,05524	0,01787	0,02764	0,00000	-0,02462	-0,04924	0,00000	-0,02122
BG	-0,06026	-0,01875	-0,02300	-0,00396	0,14110	-0,01864	0,51529	0,08353	-0,04242	-0,01298	-0,07576	0,06942	-0,03476	-0,02075	0,09715	-0,01885
BH	-0,05206	-0,02152	-0,03632	0,04816	-0,01783	-0,04542	-0,02246	0,09336	-0,03661	-0,03993	-0,06362	-0,05121	-0,02628	-0,01666	-0,04437	0,00000
BI	-0,08143	-0,02952	-0,04651	-0,00671	-0,04923	-0,06792	-0,03199	0,17806	0,00019	-0,07824	-0,10302	-0,03720	-0,04193	-0,02423	-0,07061	-0,02028
BJ	-0,06955	0,45661	0,03304	0,03678	-0,01502	-0,09422	0,23473	0,12450	-0,03084	-0,04128	-0,07367	-0,06643	-0,02214	-0,01404	0,30574	0,00000
BK	-0,12768	0,08202	-0,04103	-0,00775	-0,00385	-0,05441	-0,00484	-0,02520	-0,02466	-0,05616	-0,00495	0,04352	-0,00567	-0,00359	0,09736	0,00000
BL	-0,00562	-0,00811	-0,01841	-0,01097	0,03570	0,21483	-0,05952	-0,01238	-0,08180	-0,03717	0,06746	-0,02039	-0,04228	-0,06537	-0,01671	-0,03620
BM	0,04672	-0,01269	-0,03312	0,23028	-0,01051	-0,04232	-0,01324	-0,03130	0,04884	-0,03999	-0,06868	-0,03018	-0,01549	0,62189	-0,02615	0,00000
BN	-0,04033	-0,01667	-0,02813	-0,02654	-0,01381	-0,03518	-0,01740	-0,03006	0,01172	-0,03093	-0,04928	-0,03967	-0,02036	-0,01291	-0,03437	0,00000
BO	0,06702	-0,02698	-0,04669	-0,00492	0,01201	0,01934	-0,04025	0,07910	-0,04323	-0,04861	-0,06503	-0,05012	-0,04607	0,02394	-0,05727	-0,00866
BP	-0,05307	0,01551	-0,03211	0,03683	-0,06580	0,07876	-0,04287	0,03063	0,04039	-0,07400	-0,10570	-0,01438	-0,04788	0,00184	0,24006	0,01236
BQ	-0,01587	-0,04125	-0,07327	-0,05456	-0,07221	0,08034	-0,04305	-0,03523	0,00822	-0,07308	0,12412	-0,00322	0,01983	-0,01674	-0,09082	0,12294
BR	-0,09198	0,05509	-0,05682	0,00924	0,08113	0,09022	-0,12759	-0,07298	-0,03882	-0,12288	-0,12845	-0,12720	-0,05216	-0,08034	0,04665	0,04859

	A	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
BS	-0,00085	-0,03379	-0,02370	0,02068	0,07756	-0,00616	-0,02960	-0,02096	-0,06720	0,01031	-0,09389	-0,03977	0,06043	-0,03035	-0,07911	-0,01346
BT	0,00716	-0,00911	0,13494	-0,00167	-0,02491	0,02445	-0,06811	-0,02864	0,06219	-0,01375	-0,00437	-0,02730	-0,03734	-0,12391	-0,02128	-0,06083
BU	-0,09500	-0,02088	-0,01669	0,06129	0,13280	-0,03775	-0,02426	0,18733	-0,04592	-0,04814	-0,08879	0,05646	-0,04367	-0,01903	-0,04305	-0,03619
BV	0,14317	-0,02906	-0,05545	0,08187	0,07420	-0,01186	-0,03032	0,00719	0,11279	-0,07007	0,06621	-0,01501	-0,05414	-0,02250	-0,05991	-0,01457
BW	-0,04305	0,00000	-0,01656	-0,05242	-0,05256	-0,03421	0,00000	-0,05170	-0,00602	0,04804	0,20606	-0,00386	-0,00992	0,00000	0,00000	-0,03756
BX	-0,04695	-0,03586	0,09134	0,01940	0,01950	-0,00334	-0,05648	-0,08357	0,01003	0,04910	0,07904	-0,09698	-0,08451	0,05100	-0,07393	-0,06081
BY	0,01123	-0,00386	-0,03010	-0,00615	-0,00887	-0,00035	-0,03215	0,04850	-0,04484	-0,04842	-0,06955	-0,00919	-0,02099	-0,03554	-0,00796	-0,01403
BZ	0,08706	-0,01743	-0,03150	-0,03436	0,04941	-0,03035	-0,01819	-0,02209	-0,03041	-0,03559	-0,05671	-0,04196	0,20834	-0,01349	-0,03594	-0,00473
C	0,05315	-0,02671	-0,05026	-0,05523	-0,04101	-0,03743	-0,03805	-0,02070	-0,04704	-0,07558	-0,07589	-0,00809	-0,05290	-0,03246	0,01976	-0,01711
CA	-0,07205	-0,00560	0,02187	-0,00763	-0,03233	-0,08487	-0,04743	0,00266	-0,06573	-0,00516	-0,04619	0,26195	0,07044	0,15493	-0,02690	-0,03454
CB	0,00742	-0,03787	-0,02648	-0,04873	-0,03571	-0,23688	-0,02524	-0,11064	-0,03494	0,06981	-0,12956	0,14678	-0,01365	-0,04495	0,10009	0,08552
CC	-0,03269	-0,01351	-0,02280	-0,02151	-0,01119	-0,02851	-0,01410	-0,02436	-0,02299	-0,02507	-0,03995	-0,03215	-0,01650	-0,01046	-0,02786	0,00000
CD	-0,03269	-0,01351	-0,02280	-0,02151	-0,01119	-0,02851	-0,01410	0,01956	-0,02299	-0,02507	-0,03995	-0,03215	-0,01650	-0,01046	-0,02786	0,00000
CE	-0,03269	-0,01351	-0,02280	-0,02151	-0,01119	-0,02851	-0,01410	-0,02436	-0,02299	-0,02507	-0,03995	-0,03215	-0,01650	-0,01046	-0,02786	0,00000
CF	0,04690	-0,01859	-0,05551	-0,05476	0,14887	0,16754	0,01956	0,09303	0,04625	-0,08929	-0,02054	-0,04050	-0,03727	-0,02023	0,04145	-0,05729
CG	-0,01629	-0,02689	0,01914	0,02684	-0,02227	-0,05674	0,22909	0,00933	-0,02193	-0,04989	0,01603	-0,03755	-0,03283	-0,02082	0,17265	0,00000
CH	-0,06205	-0,03912	-0,04890	0,02076	-0,03682	-0,01236	-0,04897	-0,01429	0,05952	0,12730	-0,04123	0,10977	-0,03091	-0,01086	-0,05770	-0,00816
CI	0,12522	-0,01351	-0,02280	-0,02151	-0,01119	-0,02851	-0,01410	-0,02436	-0,02299	-0,02507	-0,03995	0,05345	-0,01650	-0,01046	-0,02786	0,00000
CJ	0,10140	-0,01351	0,46762	-0,02151	-0,01119	-0,02851	-0,01410	-0,02436	0,00500	-0,00487	-0,03995	-0,03215	-0,01650	-0,01046	-0,02786	0,00000
CK	-0,05166	-0,00875	-0,01477	-0,01755	-0,00725	-0,08486	-0,00913	0,04457	0,01194	-0,02530	-0,04969	-0,04846	-0,01069	-0,00678	-0,03317	0,00000
CL	-0,04555	-0,00648	-0,01094	-0,01032	-0,01290	0,02592	-0,04409	-0,01513	-0,05949	0,25362	-0,02677	0,04831	-0,02952	-0,04822	-0,01337	-0,01862
CM	-0,03269	-0,01351	-0,02280	-0,02151	-0,01119	-0,02851	-0,01410	0,02734	-0,02299	-0,02507	-0,03995	-0,03215	-0,01650	-0,01046	-0,02786	0,00000
CN	-0,03269	-0,01351	0,08776	0,09784	-0,01119	-0,02851	0,42660	0,07472	-0,02299	-0,02507	-0,03995	-0,03215	-0,01650	-0,01046	0,36303	0,00000
D	-0,13969	0,13743	0,14942	-0,13621	-0,12030	0,11124	-0,04767	-0,03903	-0,05539	-0,11955	-0,09125	-0,06217	0,12575	-0,05433	-0,00089	-0,09383
E	0,09326	-0,01195	-0,02017	-0,01903	0,33132	0,06804	-0,05573	-0,02554	-0,06762	-0,03467	-0,04414	-0,02844	-0,03962	-0,04452	-0,02464	0,25169
F	0,01123	-0,01707	-0,03904	0,03840	-0,01989	-0,05552	-0,01781	-0,06701	-0,02488	0,07645	-0,06379	-0,05318	0,02341	-0,01321	-0,03519	-0,00411
G	-0,06604	-0,01451	-0,04237	-0,07196	-0,04142	0,04113	-0,01896	-0,05219	0,16376	-0,04871	-0,05696	0,01227	0,00406	-0,09766	0,04674	0,07587
H	-0,03269	-0,01351	-0,02280	-0,02151	-0,01119	0,12394	-0,01410	-0,02436	-0,02299	-0,02507	-0,03995	-0,03215	-0,01650	-0,01046	0,25927	0,00000
I	0,10330	-0,01049	-0,02814	-0,04976	-0,04184	0,03534	-0,01094	0,19640	-0,02163	-0,03574	-0,05698	-0,02738	-0,01906	-0,00812	-0,02162	-0,02369
J	0,07403	-0,01555	0,01989	0,09436	-0,04981	-0,10491	-0,06271	-0,07689	-0,11341	-0,00699	0,00388	-0,02861	-0,04912	0,01428	-0,03792	-0,05937
K	0,11401	-0,01679	0,00489	-0,03167	-0,01960	-0,06372	0,00290	-0,00830	-0,04521	-0,03371	0,17558	-0,04031	0,08307	-0,01723	-0,03462	-0,00536
L	-0,05377	-0,02041	0,40108	0,00326	-0,03158	-0,12944	-0,02130	0,03721	-0,04950	-0,05686	-0,05504	-0,08350	-0,02769	-0,01580	-0,03689	-0,01049
M	-0,00354	-0,01921	-0,03242	-0,03058	-0,01591	0,03912	-0,02005	-0,03463	-0,03267	-0,03564	0,12112	-0,04570	-0,02346	-0,01487	-0,03961	0,00000
N	-0,03804	-0,04700	-0,09473	-0,15688	0,03558	0,08846	-0,06755	-0,03526	0,14963	-0,03935	0,10002	-0,12478	-0,03104	-0,08298	-0,03154	-0,08938
O	0,02805	0,06503	-0,07387	-0,09835	-0,03373	-0,11386	-0,05225	-0,04188	-0,02399	0,12421	0,12677	0,10139	-0,08507	-0,07300	-0,06705	0,03706
P	-0,08181	-0,02863	0,02071	0,00772	0,01618	0,07005	-0,04664	-0,00819	-0,08998	-0,03697	-0,03472	-0,05126	0,12653	0,29033	0,00119	-0,06826
Q	-0,05797	-0,04016	-0,04434	-0,03081	-0,02993	-0,04291	0,12240	-0,07576	-0,06495	-0,08707	-0,01458	-0,03119	-0,05266	0,04767	-0,01461	-0,00582
R	-0,04402	-0,06258	-0,09720	-0,09272	-0,05672	0,06245	-0,04015	-0,06304	0,05147	0,17315	-0,07774	-0,09265	-0,04919	-0,04648	-0,13896	-0,00503
S	-0,02767	-0,00774	0,01001	-0,07155	-0,06579	0,07661	-0,00808	-0,04067	-0,01996	-0,04354	-0,06942	0,04685	0,21718	-0,00599	-0,01595	-0,04244
T	-0,06520	-0,00467	-0,00788	0,03313	-0,00387	-0,01937	-0,00487	0,00124	-0,01608	-0,02464	-0,04112	0,00812	-0,04418	-0,00362	-0,00963	0,00000
U	-0,06449	-0,01755	-0,02006	0,01606	-0,04689	-0,02285	-0,03894	-0,07079	-0,04447	-0,01960	-0,08316	-0,04454	-0,02238	-0,03746	-0,01797	0,01370
V	-0,07999	-0,05529	0,01692	0,04201	0,01060	-0,04586	-0,05971	-0,02833	0,00148	-0,11087	-0,01161	0,15285	-0,04600	-0,03991	0,07603	-0,02399
W	-0,14020	-0,00707	-0,04649	0,00995	-0,02287	-0,01512	-0,00738	-0,05048	-0,03387	0,20565	0,12222	-0,01807	-0,01184	-0,00547	-0,01458	-0,01216
X	-0,16591	0,03239	-0,02943	-0,03148	0,00786	0,04551	0,02126	-0,10555	-0,01863	-0,13644	0,02188	-0,13125	-0,02872	-0,02024	-0,11802	-0,11812
Y	0,08268	-0,01960	-0,03205	0,07788	-0,02454	-0,04896	0,07287	0,00960	-0,05706	-0,01355	-0,15344	0,01139	-0,02550	-0,01517	0,07484	-0,00594
Z	-0,05209	-0,02815	-0,04096	-0,04482	0,03196	0,02662	-0,03171	-0,02679	-0,04799	-0,05290	-0,05616	0,19889	0,00345	-0,02450	0,32415	-0,00116

	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	B	BA	BB	BC	BD
A																
AA																
AB																
AC																
AD																
AE																
AF																
AG																
AH																
AI																
AJ																
AK																
AL																
AM																
AN																
AO																
AP	1,00000															
AQ	-0,00958	1,00000														
AR	-0,02381	-0,03913	1,00000													
AS	-0,04553	-0,00052	0,00000	1,00000												
AT	-0,03208	-0,00037	0,00000	-0,01918	1,00000											
AU	-0,08404	-0,02877	-0,00200	-0,03389	-0,02388	1,00000										
AV	0,00816	0,00000	-0,02964	0,00000	0,00000	-0,05068	1,00000									
AW	-0,05646	-0,04957	0,02486	-0,08446	0,14691	0,11788	-0,01073	1,00000								
AX	0,13354	-0,02057	-0,01687	-0,04675	-0,03489	0,04321	0,07708	0,12333	1,00000							
AY	0,00000	-0,03175	0,00000	-0,00249	0,00000	0,13248	0,00000	-0,01312	-0,06351	1,00000						
AZ	0,03645	-0,02789	-0,04594	-0,08123	-0,05505	0,09199	-0,01798	0,30905	-0,02135	-0,04192	1,00000					
B	-0,03377	-0,01128	-0,02539	0,19028	-0,01915	-0,03707	-0,01088	-0,04334	-0,05936	0,00000	-0,07887	1,00000				
BA	-0,02767	-0,03009	0,00000	-0,02089	-0,01472	-0,03047	0,00000	-0,06744	0,04903	-0,02099	-0,06685	-0,02218	1,00000			
BB	0,16507	0,02133	-0,04534	-0,03400	-0,02395	-0,02150	-0,04800	-0,10306	-0,06419	-0,02282	-0,02971	-0,04726	-0,03601	1,00000		
BC	-0,06721	-0,01326	0,15906	-0,03593	-0,02518	-0,06786	-0,00865	-0,06487	-0,07582	-0,00226	-0,10007	-0,04397	-0,02742	0,05800	1,00000	
BD	-0,00492	-0,03760	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00748	-0,00494	0,00000	-0,00987	0,05487	-0,02403	-0,00441	0,00000	1,00000
BE	0,08233	-0,00037	0,00000	-0,01918	-0,01351	-0,02388	0,00000	-0,05918	0,00495	0,00000	0,11826	-0,01915	-0,01472	-0,02395	-0,02518	0,00000
BF	-0,00492	-0,03760	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,03577	0,10379	0,00000	0,02326	-0,00261	-0,02403	0,09270	0,00000	-0,04762
BG	-0,05343	0,03870	-0,00860	-0,02731	-0,01875	0,02262	-0,01995	-0,09952	-0,05797	-0,01685	-0,08073	-0,03006	0,78004	0,04941	0,04119	-0,00603
BH	0,01743	-0,00058	0,00000	-0,03055	-0,02152	0,06879	0,00000	-0,09426	-0,05557	0,00000	0,04105	-0,03051	-0,02344	-0,03815	-0,04010	0,00000
BI	0,00974	-0,00185	-0,01048	-0,04532	-0,02952	-0,07077	0,01036	0,01017	-0,00399	-0,00540	-0,05240	-0,04483	-0,03281	-0,06941	0,08778	-0,00133
BJ	-0,04305	-0,00049	0,00000	-0,02833	-0,01813	-0,03204	0,00000	0,06976	0,26684	-0,03036	0,23314	-0,02570	-0,01975	-0,03214	-0,03615	0,00000
BK	-0,02120	-0,03486	-0,08270	-0,00690	-0,00464	-0,05334	0,00000	-0,02579	0,01544	-0,00361	-0,02050	-0,02495	-0,00506	-0,03010	-0,03655	0,00000
BL	-0,03066	-0,04535	-0,00571	-0,01150	-0,00811	0,05958	-0,01324	-0,07286	-0,02291	0,00000	-0,03541	-0,01672	0,08325	-0,02891	0,27192	-0,05715
BM	-0,00685	-0,01260	-0,02917	-0,01800	-0,01269	0,44134	0,00000	0,12870	0,03755	0,00000	-0,06364	0,06627	-0,01381	-0,03020	-0,03338	0,00000
BN	-0,03958	-0,00045	0,00000	-0,02366	-0,01667	-0,02946	0,00000	0,22081	-0,04305	0,00000	0,09149	-0,02363	-0,01816	-0,02955	-0,03107	0,00000
BO	-0,02153	-0,01675	-0,00140	-0,03863	-0,02698	0,25608	-0,00325	-0,09706	0,05185	-0,01433	0,04722	-0,03950	-0,03444	-0,05518	-0,05099	-0,01353
BP	-0,01686	-0,00354	0,00285	-0,05358	-0,04016	-0,01735	-0,02351	-0,11216	-0,06585	-0,01641	-0,06748	-0,06304	-0,04428	0,14876	-0,05897	-0,00106
BQ	-0,11997	0,08511	0,00952	-0,05972	-0,04125	0,02158	-0,06133	-0,05013	-0,03655	0,08127	-0,02327	-0,02847	-0,07081	0,14868	-0,07274	0,00000
BR	-0,01089	0,14790	-0,01878	-0,09522	-0,07438	-0,05511	-0,01454	-0,12974	-0,6173	-0,01683	-0,03091	-0,11358	-0,11098	0,00998	0,05930	-0,05594

	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	B	BA	BB	BC	BD
BS	-0,03554	-0,01621	-0,02923	-0,04988	-0,03379	-0,08128	-0,02096	0,13807	-0,00048	-0,03531	0,01574	-0,05315	-0,02009	-0,09441	-0,05540	0,05024
BT	0,04553	0,01702	-0,00557	-0,01344	-0,00911	-0,02563	-0,01292	0,08359	-0,03704	-0,00592	0,06855	-0,00998	-0,04353	-0,01463	0,00026	-0,11300
BU	0,00945	-0,01012	-0,01860	-0,02964	-0,02088	0,04568	-0,04314	-0,07412	-0,08229	-0,01444	-0,04702	-0,03658	-0,02901	0,19397	0,31666	-0,00277
BV	0,11949	-0,01533	-0,00775	-0,04124	0,57453	-0,01626	0,02898	0,00749	0,13869	-0,02850	-0,09204	-0,04403	-0,04126	0,20699	-0,05641	0,00000
BW	-0,01928	0,00000	-0,01999	0,00000	0,00000	-0,03417	-0,04635	-0,02215	0,02503	0,00000	-0,01213	-0,00733	0,00000	0,27740	-0,00583	0,00000
BX	-0,11333	-0,03950	-0,03109	-0,05089	0,12697	0,03895	-0,05862	-0,09239	-0,05471	-0,02449	-0,02788	-0,00325	-0,06238	-0,05899	-0,06603	-0,02986
BY	0,02753	-0,04963	-0,05874	-0,00548	-0,00386	-0,03889	0,00000	-0,06811	-0,02441	0,00000	0,02276	-0,02025	0,16786	-0,02530	-0,02682	-0,03147
BZ	-0,04381	-0,00047	-0,00252	-0,02474	-0,01743	0,26361	-0,00584	0,34251	0,27662	0,00000	0,02548	-0,02563	-0,01898	-0,03497	-0,03321	0,00000
C	0,07912	-0,02998	0,00713	-0,03791	-0,02671	0,11907	-0,01484	0,04651	0,01731	-0,02159	0,05271	-0,01044	0,03798	-0,02550	-0,04470	-0,01139
CA	-0,02518	-0,03563	-0,00734	-0,01107	-0,00560	-0,02244	-0,01702	-0,05059	-0,00848	-0,03657	-0,05445	-0,01318	0,04365	-0,01014	-0,01457	-0,04655
CB	-0,02610	-0,01611	-0,03583	-0,05308	-0,03787	-0,00745	-0,02663	-0,04881	-0,01519	0,12070	-0,02267	-0,01869	-0,04975	0,08946	-0,04509	0,16377
CC	-0,03208	-0,00037	0,00000	-0,01918	-0,01351	-0,02388	0,00000	-0,05918	-0,03489	0,00000	-0,05505	-0,01915	-0,01472	-0,02395	-0,02518	0,00000
CD	-0,03208	-0,00037	0,00000	-0,01918	-0,01351	-0,02388	0,00000	0,19472	0,26345	0,00000	-0,05505	-0,01915	-0,01472	-0,02395	-0,02518	0,00000
CE	-0,03208	-0,00037	0,00000	0,65664	-0,01351	-0,02388	0,00000	-0,05918	-0,03489	0,00000	-0,05505	0,30698	-0,01472	-0,02395	-0,02518	0,00000
CF	-0,03311	-0,03788	-0,02914	-0,02698	-0,01859	-0,07869	0,33729	-0,01212	-0,13615	-0,07156	-0,04335	-0,03735	-0,04484	-0,05800	-0,04369	-0,00564
CG	0,08207	-0,00073	0,00000	-0,03816	-0,02689	-0,04752	0,00000	0,13383	-0,01436	0,00000	-0,01088	-0,03811	-0,00081	-0,04766	-0,05010	0,00000
CH	-0,05474	-0,01867	-0,01662	-0,05596	-0,03912	-0,08255	-0,00506	-0,17555	-0,09070	-0,01367	-0,10973	-0,05995	-0,03517	0,05262	-0,01382	-0,00912
CI	0,27035	-0,00037	0,00000	-0,01918	-0,01351	-0,02388	0,00000	-0,05918	-0,03489	0,00000	-0,02032	-0,01915	-0,01472	-0,02395	-0,02518	0,00000
CJ	-0,03208	-0,00037	0,00000	-0,01918	-0,01351	-0,02388	0,00000	-0,03172	-0,03489	0,00000	0,24037	0,01871	-0,01472	-0,02395	-0,02518	0,00000
CK	-0,02078	-0,00024	0,00000	-0,01550	-0,00875	-0,01547	0,00000	0,08567	-0,02836	-0,03603	0,24037	-0,01241	-0,00953	-0,01551	-0,01911	0,00000
CL	-0,01971	-0,03317	0,00000	-0,00920	-0,00648	-0,01146	0,00000	-0,06496	-0,02108	0,00000	-0,03508	-0,01148	0,22135	-0,01537	-0,01208	-0,04178
CM	-0,03208	-0,00037	0,00000	-0,01918	-0,01351	-0,02388	0,00000	0,41855	0,02204	0,00000	0,38776	-0,01915	-0,01472	-0,02395	-0,02518	0,00000
CN	-0,03208	-0,00037	0,00000	-0,01918	-0,01351	-0,02388	0,00000	0,17329	0,05949	0,00000	0,04220	-0,01915	-0,01472	-0,02395	-0,02518	0,00000
D	0,04663	-0,04740	-0,00674	-0,04088	0,02207	-0,12379	-0,09231	0,01094	0,08210	-0,01218	0,01140	-0,02973	-0,03522	-0,08535	0,00733	-0,04269
E	-0,03338	0,31830	0,00000	-0,01696	-0,01195	-0,02112	0,00000	-0,09334	-0,03589	0,00000	-0,05779	-0,01960	-0,03745	-0,02568	-0,02227	-0,04841
F	-0,04611	-0,03472	-0,03043	-0,02422	-0,01707	-0,01880	-0,00508	0,03797	-0,07192	-0,04388	-0,06846	0,55225	-0,03339	0,02459	0,00682	0,00000
G	-0,00558	-0,09003	-0,02382	-0,02134	-0,01451	0,03877	-0,04521	0,00659	-0,01723	0,09536	-0,05666	-0,03401	-0,04949	0,01464	-0,03485	-0,09719
H	-0,03208	-0,00037	0,00000	-0,01918	-0,01351	-0,02388	0,00000	0,00708	-0,03489	0,00000	0,12120	-0,01915	-0,01472	-0,02395	-0,02518	0,00000
I	-0,03706	-0,00028	-0,01261	-0,01488	-0,01049	-0,04008	-0,02924	0,04287	-0,01904	0,00000	-0,03651	-0,01949	-0,01142	-0,03900	-0,02322	0,00000
J	-0,03221	-0,03085	-0,01191	-0,02327	-0,01555	0,02061	0,00923	0,02132	0,01574	-0,00010	-0,00659	-0,02050	0,12772	-0,00746	-0,00984	0,13856
K	-0,04721	-0,02109	0,22817	-0,02383	-0,01679	0,08243	-0,00437	0,15067	0,06498	0,00000	-0,04689	-0,03392	-0,02035	-0,01496	0,25313	-0,00409
L	0,03031	-0,03177	-0,04029	-0,03274	-0,02041	0,06481	-0,01294	0,00629	-0,06149	-0,04416	0,06221	-0,04749	-0,02222	-0,05116	-0,05177	0,00000
M	-0,04561	-0,00052	0,00000	-0,02726	-0,01921	-0,03395	0,00000	-0,08413	0,13109	0,00000	-0,07826	-0,02723	0,06515	-0,03405	-0,03579	0,00000
N	-0,05809	-0,08328	0,03681	0,09282	0,05999	-0,12379	-0,08623	-0,04935	-0,02919	-0,13539	-0,06420	-0,01426	-0,04762	-0,12956	-0,07198	-0,07358
O	-0,01151	-0,05588	0,06094	0,01677	-0,02805	0,05627	0,05578	-0,06548	0,00329	0,05337	-0,02595	-0,01958	-0,09934	0,03105	0,03810	0,24103
P	-0,01889	-0,09681	-0,01578	-0,04063	-0,02863	-0,02864	-0,01027	-0,06413	-0,08170	0,02257	0,11416	-0,05211	-0,02232	-0,06411	-0,04628	-0,13450
Q	-0,07645	-0,02752	-0,00147	0,10630	-0,04016	-0,01704	-0,00341	-0,13098	-0,06742	-0,04115	-0,12796	0,02096	0,19334	-0,04049	-0,07527	-0,00687
R	0,08482	0,02558	-0,03579	0,26000	0,03481	-0,07872	-0,04128	-0,04572	-0,03879	0,07179	0,03049	-0,09820	-0,04408	-0,01187	-0,13854	-0,00993
S	0,11574	-0,00021	-0,02258	-0,01098	-0,00774	-0,05228	-0,05237	0,00291	0,27125	0,00000	-0,04523	-0,01926	-0,00843	-0,05028	-0,02101	0,00000
T	-0,01109	-0,03791	0,00000	-0,00663	-0,00467	-0,02401	0,00000	0,01671	0,14336	-0,07402	0,00293	-0,00662	-0,03005	-0,03542	-0,00870	0,00000
U	0,03292	-0,01870	-0,01440	-0,02491	-0,01755	-0,02919	0,02380	-0,07603	-0,00963	0,00000	-0,03491	-0,03143	-0,02409	0,00679	-0,03691	-0,02308
V	0,03133	-0,00329	-0,01223	-0,07890	-0,05529	-0,08126	0,03668	-0,13347	-0,11949	0,01816	-0,14939	-0,08298	-0,03295	-0,00506	-0,05500	-0,00226
W	0,00477	-0,03074	-0,07921	-0,01003	-0,00707	-0,06326	-0,01500	-0,06060	-0,00578	0,00000	-0,04696	-0,02855	0,01221	-0,04224	-0,03936	0,00000
X	0,12304	0,05121	0,01783	-0,11078	-0,07716	0,06387	0,06845	-0,00975	-0,01233	0,03566	-0,03196	-0,12140	-0,04202	-0,07234	-0,09457	-0,08000
Y	0,02628	-0,03550	-0,08643	-0,02781	-0,01960	0,22111	-0,00733	0,10460	-0,00503	0,00000	0,23724	-0,04743	-0,02134	0,06864	0,07904	0,00000
Z	-0,06710	-0,00283	0,00000	-0,03995	-0,02815	-0,04975	0,00000	-0,11865	-0,07295	0,00000	-0,11382	-0,04005	-0,03197	-0,05014	-0,02638	-0,00261

	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT
A																
AA																
AB																
AC																
AD																
AE																
AF																
AG																
AH																
AI																
AJ																
AK																
AL																
AM																
AN																
AO																
AP																
AQ																
AR																
AS																
AT																
AU																
AV																
AW																
AX																
AY																
AZ																
B																
BA																
BB																
BC																
BD																
BE	1,00000															
BF	0,00000	1,00000														
BG	-0,01875	-0,00603	1,00000													
BH	-0,02152	0,00000	-0,02986	1,00000												
BI	-0,02952	-0,00133	-0,04543	-0,04701	1,00000											
BJ	-0,01813	0,00000	-0,03376	-0,02888	-0,07629	1,00000										
BK	-0,00464	0,00000	0,00672	-0,00739	0,01964	0,03060	1,00000									
BL	-0,00811	-0,05715	-0,02232	-0,01291	-0,02398	-0,01088	-0,00278	1,00000								
BM	-0,01269	0,00000	-0,01760	-0,02020	-0,02771	-0,01702	-0,03025	-0,00761	1,00000							
BN	-0,01667	0,00000	-0,02313	-0,02655	0,03493	-0,02237	0,13279	-0,01000	-0,01565	1,00000						
BO	-0,02698	-0,01353	-0,04264	0,20270	-0,04297	-0,04027	-0,00975	0,09481	-0,02533	-0,03329	1,00000					
BP	-0,04016	-0,00106	0,01962	0,05557	-0,07326	-0,01427	-0,01447	-0,00454	-0,03890	-0,04955	-0,00010	1,00000				
BQ	-0,04125	0,00000	-0,03214	-0,06570	0,01556	-0,06972	-0,02176	-0,03655	-0,04218	-0,02563	-0,06227	-0,08385	1,00000			
BR	0,11211	-0,05594	-0,03491	0,14532	0,16897	-0,04485	0,01052	-0,06621	-0,07374	0,12683	0,06434	0,18202	-0,04968	1,00000		

	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT
BS	-0,03379	-0,00405	-0,06632	-0,05382	-0,05012	-0,06883	-0,02041	-0,01905	-0,03586	-0,04169	-0,06908	-0,10821	-0,01111	-0,09324	1,00000	
BT	-0,00911	-0,11300	0,03389	-0,01452	-0,02850	-0,01841	-0,00387	0,04693	-0,00856	-0,01124	-0,05170	-0,02680	-0,00673	-0,09750	-0,00100	1,00000
BU	-0,02088	-0,00277	-0,04128	-0,03326	0,13077	-0,02802	-0,00717	0,02321	-0,01960	-0,02576	0,01599	0,05337	-0,10979	-0,10610	-0,04369	-0,02875
BV	-0,02906	0,00000	-0,04947	-0,04628	-0,05843	-0,03899	-0,00998	0,04097	-0,02728	-0,03585	0,08636	0,02480	-0,00338	-0,09260	-0,06612	-0,02297
BW	0,00000	0,00000	-0,01345	0,00000	-0,01638	0,00000	0,00000	-0,00893	0,00000	0,00000	-0,00219	0,07170	-0,04135	0,06225	-0,02504	-0,00871
BX	-0,03586	-0,02986	-0,03187	-0,05711	-0,08371	-0,04812	-0,01748	0,11472	0,11953	-0,04424	-0,01253	-0,09867	-0,06636	-0,07580	-0,00213	0,15642
BY	-0,00386	-0,03147	-0,00934	-0,00615	-0,00932	-0,00518	-0,05347	0,25434	-0,02202	-0,00477	-0,01666	-0,01460	0,04608	-0,01901	-0,02066	-0,07729
BZ	-0,01743	0,00000	-0,02588	-0,02776	-0,01732	0,00685	-0,00599	-0,01158	-0,01636	-0,02150	-0,03508	-0,04012	-0,05842	-0,06901	-0,03436	-0,01285
C	-0,02671	-0,01139	-0,03408	-0,04254	0,10836	-0,03584	-0,02870	-0,03255	-0,03196	-0,03295	-0,06089	-0,03585	-0,00648	0,14821	-0,06393	-0,04783
CA	-0,00560	-0,04655	-0,01476	-0,00892	-0,02114	-0,04571	-0,00646	-0,06250	-0,00525	-0,00691	-0,03010	0,02135	0,08698	-0,04193	-0,00152	-0,12489
CB	0,22381	-0,01512	-0,02107	0,09689	-0,04874	-0,07507	-0,00490	-0,03026	-0,02045	-0,03179	-0,08392	0,03853	0,06831	0,00713	-0,07076	-0,09499
CC	-0,01351	0,00000	-0,01875	-0,02152	-0,02952	0,19989	-0,00464	-0,00811	-0,01269	-0,01667	-0,02698	0,08705	-0,04125	-0,07438	-0,03379	-0,00911
CD	-0,01351	0,00000	-0,01875	-0,02152	0,03369	0,06566	-0,00464	-0,00811	-0,01269	-0,01667	-0,02698	-0,00004	-0,04125	0,00365	-0,03379	-0,00911
CE	-0,01351	0,00000	-0,01875	-0,02152	-0,02952	-0,01813	-0,00464	-0,00811	-0,01269	-0,01667	-0,02698	-0,04016	-0,04125	-0,07438	-0,03379	-0,00911
CF	-0,01859	-0,00564	-0,02385	0,26875	0,13296	-0,03233	-0,00726	0,00383	-0,01745	-0,02293	0,07451	-0,09048	-0,03592	0,07466	-0,07556	-0,03553
CG	-0,02689	0,00000	-0,03730	-0,04283	-0,01636	0,30431	0,07304	-0,01613	-0,02524	0,53031	-0,05369	-0,07992	-0,08208	0,03466	-0,06724	-0,01813
CH	-0,03912	-0,00912	-0,00491	0,01094	-0,06745	0,02008	-0,02255	0,00631	-0,04124	-0,01846	-0,07676	0,04745	-0,01204	-0,08728	-0,00970	-0,04303
CI	-0,01351	0,00000	-0,01875	-0,02152	-0,02952	-0,01813	-0,00464	-0,00811	-0,01269	-0,01667	-0,02698	-0,04016	-0,04125	0,09673	-0,03379	-0,00911
CJ	-0,01351	0,00000	-0,01875	-0,02152	-0,00477	-0,01813	-0,00464	-0,00811	-0,01269	-0,01667	-0,02698	-0,04016	-0,04125	-0,07438	-0,01229	0,29020
CK	-0,00875	0,00000	-0,02235	-0,01394	-0,02109	0,47755	0,08525	-0,00525	-0,00822	0,62427	-0,02229	-0,04635	-0,04377	0,08374	-0,04976	-0,01324
CL	-0,00648	-0,04178	-0,01429	-0,01033	-0,01533	-0,00870	-0,00223	0,33680	-0,00609	-0,00800	-0,02482	-0,02021	-0,01979	-0,08477	0,04461	-0,10352
CM	-0,01351	0,00000	-0,01875	-0,02152	-0,02952	-0,01813	-0,00464	-0,00811	-0,01269	-0,01667	-0,02698	-0,04016	0,02292	-0,07438	-0,03379	-0,00911
CN	-0,01351	0,00000	-0,01875	-0,02152	-0,02952	0,56522	-0,00464	-0,00811	-0,01269	-0,01667	-0,02698	-0,04016	-0,04125	-0,07438	-0,03379	-0,00911
D	0,05063	-0,04269	-0,04684	-0,04555	-0,01724	0,08712	0,00107	-0,05416	0,00463	0,06675	-0,02720	-0,01887	-0,03253	0,00315	0,00171	-0,00827
E	-0,01195	-0,04841	-0,02271	-0,01904	-0,01824	-0,01604	-0,00411	-0,06527	-0,01122	-0,01475	-0,02966	0,00425	-0,00682	0,31265	-0,03400	-0,06477
F	-0,01707	0,00000	-0,03123	-0,02718	-0,03907	-0,02290	-0,03093	0,00486	-0,02487	-0,02106	-0,02008	-0,04892	-0,03473	-0,07875	0,01650	0,00285
G	-0,01451	-0,09719	-0,00330	-0,02311	-0,02806	-0,02454	0,00321	0,19231	-0,01497	-0,01790	-0,01912	-0,00142	0,03481	-0,00353	-0,01898	0,46313
H	-0,01351	0,00000	-0,01875	-0,02152	-0,00448	-0,01813	-0,00464	-0,00811	-0,01269	-0,01667	-0,02698	-0,04016	-0,04125	0,03875	-0,03379	-0,00911
I	-0,01049	0,00000	-0,02303	-0,01670	0,44715	-0,01407	-0,00360	-0,01192	-0,00984	-0,01294	-0,02232	-0,04515	0,03853	-0,06390	-0,04202	-0,01257
J	-0,01555	0,12219	-0,05573	0,04267	-0,05534	-0,01859	-0,03725	0,16587	0,00390	0,01507	0,05590	-0,01579	0,00970	-0,07945	0,00324	-0,09037
K	-0,01679	-0,00409	-0,02508	-0,02674	-0,03833	-0,02253	-0,04255	-0,01583	-0,02874	-0,02072	-0,03490	-0,04494	-0,03383	-0,09693	-0,02836	0,04138
L	-0,02041	0,00000	-0,04457	0,35700	-0,06608	0,14998	-0,07847	-0,01473	-0,04243	-0,02518	0,05414	-0,07303	-0,05311	-0,01703	0,08388	0,02573
M	-0,01921	0,00000	-0,02665	-0,03060	-0,04196	-0,02578	-0,00660	-0,01152	-0,01803	-0,02370	-0,03836	-0,05710	0,19966	-0,10573	-0,02580	-0,01296
N	-0,01041	0,00042	0,01053	-0,07485	-0,03073	-0,12267	0,16791	-0,11496	-0,06258	0,06562	-0,06832	-0,03978	-0,09358	-0,06127	0,03659	0,18705
O	-0,02068	0,03148	-0,04018	-0,00612	0,02990	-0,01874	0,00157	-0,08686	0,02759	-0,06294	0,16614	-0,09410	-0,02915	-0,17283	0,07011	-0,10976
P	-0,02863	-0,13450	-0,06043	0,13332	-0,01282	-0,03842	-0,01991	-0,12570	-0,03043	0,00457	-0,02171	0,00081	0,02635	0,03049	-0,02699	-0,20471
Q	-0,04016	-0,00687	0,18738	-0,06397	-0,07559	-0,05389	-0,00845	-0,03300	0,08371	-0,04955	0,07575	-0,08575	0,06786	0,04855	-0,08104	-0,03777
R	-0,06258	-0,00993	-0,09124	-0,05738	0,07240	-0,02606	0,04148	-0,05740	-0,07459	0,05055	-0,10754	0,07402	0,04119	-0,09144	0,03086	-0,02178
S	-0,00774	0,00000	-0,02593	-0,01233	-0,00791	-0,01038	-0,00266	-0,01473	-0,00726	-0,00955	0,07862	-0,00098	0,05185	-0,05367	-0,04765	-0,01506
T	-0,00467	0,00000	-0,01673	-0,00744	-0,01020	-0,00627	-0,00160	-0,00280	-0,00438	-0,00576	-0,02175	0,12515	-0,10558	0,08593	0,01572	-0,00315
U	0,09870	-0,02308	-0,00882	0,00738	-0,02182	-0,02355	-0,00603	-0,04466	-0,01648	-0,02165	0,01763	-0,00235	-0,07471	-0,00953	0,24843	0,03308
V	-0,05529	-0,00226	-0,03634	0,01222	-0,04212	-0,02885	0,01177	-0,01811	-0,05190	-0,06821	-0,05432	0,00764	0,03980	-0,07974	-0,02398	-0,02249
W	-0,00707	0,00000	-0,01416	-0,01126	-0,02074	-0,00949	-0,06699	-0,00713	-0,02941	-0,00872	-0,01483	-0,03118	-0,02201	-0,02003	0,04649	-0,00759
X	0,04709	0,04647	-0,08340	-0,10366	-0,12098	0,00043	-0,03553	-0,01156	0,05231	-0,08120	-0,00403	-0,01225	-0,03495	0,01334	-0,06554	-0,06551
Y	-0,01960	0,00000	0,05848	0,04141	-0,04539	0,09724	-0,08065	-0,01317	-0,04447	0,10565	0,08551	0,00240	-0,02017	0,03119	-0,05639	-0,01459
Z	-0,02815	-0,00261	0,02472	-0,04484	0,01818	-0,03777	0,05276	-0,02002	-0,02643	-0,03473	-0,04513	-0,07377	-0,00214	0,01667	0,25451	-0,01714

	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	C	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI
BS																
BT																
BU	1,00000															
BV	0,08154	1,00000														
BW	0,02776	-0,01212	1,00000													
BX	0,19320	0,21307	-0,03952	1,00000												
BY	-0,00780	-0,00831	0,00000	0,02110	1,00000											
BZ	0,01578	-0,03901	-0,00394	-0,02514	-0,00498	1,00000										
C	-0,04995	-0,07120	-0,01001	-0,07199	-0,02903	-0,03571	1,00000									
CA	-0,02204	-0,01649	-0,01148	-0,05856	-0,03237	-0,00867	-0,02587	1,00000								
CB	0,01350	-0,06742	0,08457	-0,06569	-0,02585	-0,01506	-0,04417	0,12146	1,00000							
CC	-0,02088	-0,02906	0,00000	-0,03586	-0,00386	-0,01743	-0,02671	-0,00560	-0,03787	1,00000						
CD	-0,02088	-0,02906	0,00000	-0,03586	-0,00386	-0,01743	-0,02671	-0,00560	0,03639	-0,01351	1,00000					
CE	-0,02088	-0,02906	0,00000	-0,03586	-0,00386	-0,01743	-0,02671	-0,00560	-0,03787	-0,01351	-0,01351	1,00000				
CF	-0,08643	0,02878	-0,04557	-0,11320	-0,00904	-0,02972	0,02423	-0,03885	0,00312	-0,01859	-0,01859	-0,01859	1,00000			
CG	-0,04155	-0,05782	0,00000	-0,07135	-0,00769	-0,03468	0,10473	-0,01114	-0,03807	-0,02689	-0,02689	-0,02689	-0,03698	1,00000		
CH	-0,04844	-0,06985	-0,00341	-0,10040	0,04460	-0,05088	-0,02244	0,09566	0,00606	0,32326	-0,03912	-0,03912	0,00187	-0,01425	1,00000	
CI	-0,02088	-0,02906	0,00000	-0,03586	-0,00386	-0,01743	0,20445	-0,00560	-0,03787	-0,01351	-0,01351	-0,01351	-0,01859	0,28602	-0,03912	1,00000
CJ	-0,02088	-0,02906	0,00000	0,11792	-0,00386	-0,01743	-0,02671	-0,00560	-0,02248	-0,01351	-0,01351	-0,01351	-0,01859	-0,02689	-0,03912	-0,01351
CK	-0,01352	-0,01882	0,00000	-0,02322	-0,00250	-0,01129	-0,01730	-0,04895	-0,10424	-0,00875	-0,00875	-0,00875	-0,02081	0,35977	-0,01178	-0,00875
CL	-0,01245	-0,01394	0,00000	-0,04341	0,57802	-0,00836	-0,02281	-0,04353	0,05950	-0,00648	-0,00648	-0,00648	-0,01387	-0,01290	0,07034	-0,00648
CM	-0,02088	-0,02906	0,00000	-0,03586	-0,00386	-0,01743	0,20445	-0,00560	0,09939	-0,01351	-0,01351	-0,01351	-0,01859	-0,02689	-0,03912	-0,01351
CN	-0,02088	-0,02906	0,00000	-0,03586	-0,00386	-0,01743	-0,02671	-0,00560	0,02603	-0,01351	-0,01351	-0,01351	-0,01859	0,56450	-0,03912	-0,01351
D	-0,04145	-0,01536	-0,06224	0,09745	-0,04902	-0,03582	-0,04006	-0,00171	-0,08881	-0,02860	-0,00390	-0,02860	-0,08831	0,00369	-0,06357	-0,02860
E	-0,02128	-0,02570	0,00000	-0,06208	-0,03542	-0,01542	-0,03520	-0,05228	-0,01991	-0,01195	-0,01195	-0,01195	0,00745	-0,02378	-0,04387	-0,01195
F	0,14865	-0,04872	-0,00342	0,10011	-0,02269	-0,02245	-0,02158	-0,00833	-0,01037	-0,01707	-0,01707	-0,01707	-0,07395	-0,03396	-0,02955	-0,01707
G	-0,05257	-0,05296	0,13100	0,13460	-0,07111	-0,00471	-0,06556	-0,10117	-0,03742	-0,01451	0,03495	-0,01451	-0,05927	-0,02887	-0,05893	-0,01451
H	-0,02088	-0,02906	0,00000	-0,03586	-0,00386	-0,01743	0,23740	-0,00560	-0,03787	-0,01351	-0,01351	-0,01351	0,27347	-0,02689	-0,00998	-0,01351
I	-0,03455	-0,03019	-0,01971	-0,05276	-0,00300	-0,01601	-0,02704	-0,01158	0,00633	-0,01049	-0,01049	-0,01049	0,04806	-0,02086	-0,03250	-0,01049
J	-0,05262	0,01179	-0,03081	-0,03482	0,37730	-0,02395	-0,09207	0,26369	-0,04156	0,06273	-0,01555	-0,01555	-0,03848	-0,01060	0,05339	-0,01555
K	-0,02357	-0,03725	0,09423	-0,01791	-0,03363	0,38187	-0,04489	-0,01204	-0,04050	-0,01679	-0,01679	-0,01679	-0,02787	-0,03341	-0,05613	-0,01679
L	-0,03966	-0,04726	-0,00872	0,01939	-0,05270	-0,02742	-0,03885	-0,06621	-0,16993	0,08618	-0,02041	-0,02041	0,10059	-0,04061	-0,00744	-0,02041
M	-0,02969	-0,04131	0,00000	-0,05098	-0,00549	-0,02478	-0,03797	-0,00796	0,00858	-0,01921	-0,01921	-0,01921	-0,02642	-0,03822	0,02797	-0,01921
N	-0,11246	-0,00757	-0,01860	0,04400	0,02857	-0,03884	-0,03469	-0,17635	-0,20925	-0,04700	0,01940	0,18918	-0,01446	0,02431	0,10610	0,01102
O	0,14037	-0,02913	-0,01642	-0,06332	-0,08066	0,03595	-0,09983	-0,07490	-0,11830	-0,02479	0,06376	-0,05102	-0,04717	-0,10151	-0,06336	-0,05102
P	-0,05235	-0,07459	-0,00693	-0,06420	-0,09760	-0,03378	0,07851	0,09368	-0,00936	-0,02863	-0,02863	-0,02863	0,15261	0,00336	-0,02980	-0,02863
Q	0,06365	-0,02356	-0,00230	0,13774	-0,01602	-0,05209	-0,06342	0,00801	-0,08788	-0,04016	-0,04016	0,20474	0,08823	-0,07992	-0,03506	-0,04016
R	-0,03225	0,02026	-0,02783	-0,12927	-0,01575	0,00749	0,10423	-0,06517	-0,09615	-0,01850	0,02772	-0,06258	-0,07213	0,04066	-0,06819	0,17562
S	-0,04482	0,13499	-0,03531	-0,06519	-0,00221	-0,01443	-0,02660	0,06288	-0,04291	-0,00774	-0,00774	-0,00774	-0,06213	-0,01540	-0,02625	-0,00774
T	-0,02439	-0,04394	0,00000	0,10873	-0,00133	-0,00602	-0,03491	0,05456	-0,03461	-0,00467	-0,00467	-0,00467	-0,08314	-0,00929	-0,02364	-0,00467
U	-0,03427	-0,02769	-0,02251	-0,02095	-0,02027	-0,02548	0,03868	-0,03810	0,01393	-0,01755	-0,01755	-0,01755	-0,04118	-0,03492	-0,05583	-0,01755
V	-0,02206	-0,03152	0,01254	-0,11666	-0,01730	-0,07372	-0,08932	0,03517	0,16479	0,18015	-0,05529	-0,05529	-0,04074	0,04976	0,16289	-0,05529
W	-0,02034	-0,01912	-0,01012	0,08800	-0,04788	-0,01039	-0,03438	-0,00664	0,00422	-0,00707	-0,00707	-0,00707	-0,00014	0,17980	0,00858	-0,00707
X	-0,09608	-0,01145	-0,11239	0,06989	-0,02873	0,04015	0,10894	0,03585	-0,18315	0,10831	0,03588	-0,07716	-0,08108	0,01692	-0,02146	-0,00005
Y	-0,03488	-0,04405	-0,00494	-0,06345	0,15060	-0,02590	-0,05997	-0,00993	0,04854	-0,01960	-0,01960	-0,01960	-0,01891	0,08624	0,03038	-0,01960
Z	-0,04365	-0,06053	0,00000	-0,07213	-0,00977	-0,03631	-0,00682	0,02518	0,06872	-0,02815	-0,02815	-0,02815	0,00794	-0,05601	-0,05716	-0,02815

	CJ	CK	CL	CM	CN	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
BS																
BT																
BU																
BV																
BW																
BX																
BY																
BZ																
C																
CA																
CB																
CC																
CD																
CE																
CF																
CG																
CH																
CI																
CJ	1,00000															
CK	-0,00875	1,00000														
CL	-0,00648	-0,00420	1,00000													
CM	-0,01351	-0,00875	-0,00648	1,00000												
CN	-0,01351	-0,00875	-0,00648	-0,01351	1,00000											
D	0,11691	0,10398	-0,05118	-0,02860	-0,02860	1,00000										
E	-0,01195	-0,00774	-0,04821	-0,01195	-0,01195	-0,06870	1,00000									
F	-0,01707	-0,01105	-0,00819	-0,01707	-0,01707	0,02156	-0,01510	1,00000								
G	-0,01451	-0,02027	-0,09223	-0,01451	-0,01451	-0,08836	-0,04023	0,05120	1,00000							
H	-0,01351	-0,00875	-0,00648	-0,01351	-0,01351	0,01981	-0,01195	-0,01707	-0,01451	1,00000						
I	-0,01049	-0,00679	-0,00503	-0,01049	-0,01049	-0,06145	-0,00927	-0,01540	-0,03049	-0,01049	1,00000					
J	-0,01555	-0,00442	0,43748	0,03431	-0,01555	-0,14744	-0,04854	-0,01780	-0,15211	-0,01555	-0,03150	1,00000				
K	-0,01679	-0,01087	-0,01165	-0,01679	-0,01679	-0,01781	-0,01902	-0,03409	-0,00337	-0,01679	-0,01489	0,04316	1,00000			
L	-0,02041	0,17003	-0,00979	-0,02041	-0,02041	0,08912	-0,01805	-0,04926	-0,00985	0,06334	-0,02134	0,12489	-0,05924	1,00000		
M	-0,01921	-0,01244	-0,00922	-0,01921	-0,01921	0,04527	-0,01699	-0,02426	-0,02062	-0,01921	-0,01491	0,00100	-0,02387	-0,02901	1,00000	
N	-0,02135	-0,02494	-0,05031	0,00402	-0,04700	-0,00577	-0,11638	-0,02865	0,06107	-0,04700	-0,04661	-0,16987	-0,08454	-0,05989	-0,00898	1,00000
O	-0,05102	-0,05650	-0,08212	-0,05102	-0,05102	-0,10897	-0,04216	-0,00169	-0,15321	-0,05102	-0,01662	0,02262	0,04640	0,04400	0,05770	0,01259
P	-0,02863	-0,01854	-0,13174	-0,02863	-0,02863	0,07961	-0,08914	-0,01795	-0,16241	0,18393	-0,02658	-0,26379	-0,05284	0,06386	-0,04070	-0,04301
Q	-0,04016	-0,02601	-0,02530	-0,04016	-0,04016	0,02164	-0,04251	-0,02397	0,14600	0,08501	-0,01704	-0,02727	-0,05071	-0,05095	0,20412	0,01929
R	-0,06258	0,07549	-0,03874	-0,06258	-0,06258	-0,06292	-0,05076	-0,10084	-0,01891	-0,06258	0,06801	-0,04653	-0,05983	-0,06088	0,05639	0,10587
S	-0,00774	-0,00501	-0,00371	0,00774	0,00774	0,59028	0,00085	0,01364	-0,04275	-0,00774	-0,02828	-0,04372	-0,01294	0,03073	-0,01100	-0,07775
T	-0,00467	-0,00302	-0,00224	-0,00467	-0,00467	-0,02037	-0,00413	-0,05810	0,10353	-0,00467	-0,00362	-0,01687	-0,00580	-0,00705	-0,00664	0,07599
U	-0,01755	-0,01137	-0,02867	-0,01755	-0,01755	0,04536	0,02806	0,01008	0,04418	0,04674	-0,02782	-0,03766	-0,02592	-0,00173	-0,02495	-0,02394
V	-0,05529	-0,04212	-0,02851	-0,05529	-0,05529	0,00711	0,05924	-0,06266	-0,02775	-0,05529	-0,01963	-0,04861	-0,03633	0,03163	-0,01509	0,00616
W	-0,00707	-0,00458	-0,00339	-0,00707	-0,00707	0,00540	-0,00625	-0,03209	-0,00251	-0,00707	-0,01187	-0,03869	-0,04209	-0,07153	-0,01005	-0,07090
X	-0,03891	-0,06840	-0,10722	-0,07716	-0,04426	0,00165	0,10452	-0,11773	0,08942	-0,06158	-0,06453	-0,06691	0,04841	-0,01239	-0,02939	-0,04785
Y	-0,01960	-0,01269	-0,00940	-0,01960	0,19503	-0,06922	-0,01733	-0,05053	-0,02972	-0,01960	-0,01832	0,07652	-0,06186	0,15894	-0,02786	-0,09664
Z	-0,02815	-0,01823	-0,01580	-0,02815	-0,02815	-0,06192	0,05519	-0,03555	0,05161	-0,02815	-0,02184	-0,03887	0,05011	-0,04251	-0,04002	-0,06708

	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
BS												
BT												
BU												
BV												
BW												
BX												
BY												
BZ												
C												
CA												
CB												
CC												
CD												
CE												
CF												
CG												
CH												
CI												
CJ												
CK												
CL												
CM												
CN												
D												
E												
F												
G												
H												
I												
J												
K												
L												
M												
N												
O	1,00000											
P	-0,19787	1,00000										
Q	-0,04614	0,01016	1,00000									
R	0,04504	-0,06854	-0,17057	1,00000								
S	-0,06842	-0,02422	-0,02560	-0,06729	1,00000							
T	-0,11510	-0,03674	-0,04134	-0,02738	-0,00267	1,00000						
U	0,09282	-0,03244	-0,04404	0,00634	-0,03549	-0,00606	1,00000					
V	-0,11193	-0,01565	-0,11456	-0,12225	0,03905	0,00878	-0,07004	1,00000				
W	0,10229	0,01612	-0,01166	-0,03798	-0,01548	-0,00244	-0,01647	0,07664	1,00000			
X	-0,13311	-0,00898	0,03784	0,09922	-0,09438	0,01484	-0,04510	0,09507	0,04079	1,00000		
Y	-0,12547	0,01935	-0,05053	-0,08439	-0,01680	-0,00677	-0,01103	-0,05027	-0,07686	-0,05983	1,00000	
Z	0,07569	0,04034	0,00602	-0,04474	-0,01612	-0,00973	0,66152	0,05675	-0,01473	-0,10096	-0,04082	1,00000