

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS DE UM
REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA
MISTA MONTANA EM NOVA PRATA-RS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Rafael Marian Callegaro

Santa Maria, RS, Brasil

2012

**VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS DE UM
REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA
MONTANA EM NOVA PRATA-RS**

Rafael Marian Callegaro

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Silvicultura, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia Florestal.**

Orientador: Prof. Dr. Solon Jonas Longhi

Santa Maria, RS, Brasil

2012

C157v Callegaro, Rafael Marian

Variações florísticas e estruturais de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana em Nova Prata-RS / por Rafael Marian Callegaro. - 2012.

96 p. : il. ; 30 cm

Orientador: Solon Jonas Longhi.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, RS, 2012.

1. Floresta com Araucaria 2. Análise de agrupamento 3. Fitossociologia 4. Heterogeneidade estrutural 5. Heterogeneidade florística 6. Estágios sucSSIONAIS I. Longhi, Solon Jonas II. Título.

CDU 630.2

Ficha catalográfica elaborada por Simone G. Maisonave - CRB 10/1733
Biblioteca Central da UFSM

© 2012

Todos os direitos autorais reservados a Rafael Marian Callegaro. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: mariancallegaro@yahoo.com.br

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS DE UM
REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA
EM NOVA PRATA-RS**


elaborada por
Rafael Marian Callegaro

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Florestal

COMISSÃO EXAMINADORA:


Solon Jonas Longhi, Dr.
(Presidente/Orientador)


Alexandra Augusti Boligon, Dra. (UNIPAMPA)


Sandro Vaccaro, Dr. (CNEC Bento)

Santa Maria, 24 de fevereiro de 2012.

AGRADECIMENTOS

À minha família, meus pais, Edith Maria Marian Callegaro e Lucídio Callegaro, meus irmãos Aline Marian Callegaro e Álisson Marian Callegaro, meu cunhado Felipe Donini Von Muhlen e, minha namorada Camila Andrzejewski, pelo apoio, carinho e presença, fundamentais para a realização do Mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria, pela possibilidade de realização do Curso de Mestrado.

A Empresa Fazenda Tupi, pertencente ao Grupo Vival, por permitir a realização da pesquisa em sua área.

Ao meu orientador Professor Dr. Solon Jonas Longhi, por toda a orientação, dedicação e amizade.

Aos professores co-orientadores Dr. Paulo Renato Schneider e Dra. Maristela Machado Araújo pela co-orientação.

Ao Engenheiro Florestal Dr. Doádi Antônio Brena por viabilizar e apoiar a coleta de dados.

Aos professores Dra. Alexandra Augusti Boligon e Dr. Sandro Vaccaro pela disponibilidade em participar da banca e por suas valiosas observações.

Aos funcionários da Fazenda Tupi, pelo auxílio durante a coleta de dados.

Aos Engenheiros Florestais Marcelo Krug, Régis Villanova Longhi, Luiz Thiago Brondani Greff, Michele Dullius, Alcimeli Comin, Maurício Figueira, Daniela Thomas da Silva, Cristina Gouvêa Redin, Jéferson Camargo da Silva, Leandro Vinicius da Luz, Thiago Damian Minuzzi, ao Biólogo e Mestre em Ecologia Ricardo Vargas Kilca, e aos acadêmicos do Curso de Engenharia Florestal Alessandro Abreu Fávero, Jaciane Xavier Bressiani, Francisco de Souza Weber e Ana Flávia Boeni, pela ajuda na coleta de dados.

Aos amigos e colegas do Herbário do Departamento de Ciências Florestais, pela amizade e pelo auxílio.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, e não estão nominalmente citados.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Universidade Federal de Santa Maria

VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA EM NOVA PRATA-RS

AUTOR: RAFAEL MARIAN CALLEGARO

ORIENTADOR: SOLON JONAS LONGHI

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 24 de fevereiro de 2012.

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar as variações florísticas e estruturais de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, localizado no município de Nova Prata, RS. Para isso, foram inventariadas 71 parcelas, com dimensões de 10 x 100 m, pelo processo de Amostragem Sistemática em Dois Estágios. Foram identificados e mensurados todos os indivíduos com circunferência à altura do peito $\geq 30,0$ cm. A dissertação foi dividida em dois capítulos, com os objetivos específicos de analisar a presença de grupos florísticos (Capítulo I) e diagnosticar variações estruturais entre os agrupamentos (Capítulo II). Por meio da análise de agrupamento, utilizando o método de ligação Ward, as parcelas foram classificadas em quatro grupos florísticos distintos, que apresentam diferenças de diversidade específica, composição e similaridade florística. O Grupo 3, que englobou a maior área do remanescente florestal, possui os maiores valores de diversidade e número de espécies entre os grupos, e a maior similaridade florística com a floresta em geral. Em relação à estrutura, constatou-se que diferentes espécies dominam ecologicamente os grupos, favorecendo o desenvolvimento de populações específicas. O principal padrão de distribuição espacial das espécies nos grupos obtidos foi o agregado (agrupado), indicando que as espécies ocorrem formando manchas mais densas na vegetação. As estruturas diamétrica e hipsométrica mostraram-se distintas entre os grupos, e indicam que estes possuem boa capacidade de renovação e um dossel inferior mais denso. Em síntese, os grupos florísticos do remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana apresentam variações florísticas e estruturais, as quais evidenciam a necessidade de se considerar as diferentes comunidades arbóreas no caso de uma intervenção.

Palavras-chave: Floresta com Araucária. Análise de agrupamento. Fitossociologia. Composição específica. Heterogeneidade estrutural.

ABSTRACT

Master Dissertation

Graduate Program of Forest Engineering
Federal University of Santa Maria, RS, Brazil

STRUCTURAL AND FLORISTIC VARIATIONS IN A REMNANT OF MONTANE MIXED OMBROPHYLOUS FOREST IN NOVA PRATA-RS

AUTHOR: RAFAEL MARIAN CALLEGARO

ADVISER: DR. SOLON JONAS LONGHI

Defense Place and Date: Santa Maria, February 24, 2012.

This work aimed to analyze floristic and structure variations in a Montane Mixed Ombrophyllous Forest remnant, in the county of Nova Prata, RS. It was inventoried 71 parcels with dimensions of 10 x 100 m, using the process of systematic sampling in Two Stages. It were identified and measured all individuals with circumference at breast height $\geq 30,0$ cm. The dissertation was divided into two chapters, with specific objectives to analyze the presence of floristic groups (Chapter I) and diagnostic and diagnose structural variations between clusters (Chapter II). The plots were classified by cluster analysis, using the Ward connection method. The plots were classified into four distinct floristic groups that present differences in specific diversity, composition and floristic similarity. The group 3 included the largest area of forest remaining and it had the highest diversity values and species number between groups, and greater floristic similarity with the forest in general. It was observed that different species dominate ecological groups in relation to the structure, favoring the development of specific populations. The aggregate (clustered) distribution pattern was the main pattern of spatial distribution of species obtained in the groups, indicating that the species forming denser spots in the vegetation. The diameter and hypsometric structures proved to be different between groups indicating they have good capacity for renewal and a denser canopy bottom. In summary, the floristic groups of the Montane Mixed Ombrophyllous Forest remnant had floristic and structural variations. These variations evidence the need to consider different arboreous communities in the case of an intervention.

Keyword: Forest with Araucaria. Cluster analysis. Phytosociology. Specific Composition. Structural heterogeneity.

LISTA DE FIGURAS

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Figura 1 - Mapa fitogeográfico do Estado do Rio Grande do Sul..... 14

3 METODOLOGIA GERAL DA PESQUISA

Figura 2 - Localização do município de Nova Prata no Rio Grande do Sul..... 22

Figura 3 - Linhas sistemáticas e pontos amostrais (71) georreferenciados na carta-imagem da Fazenda Tupi. Nova Prata, RS, 2010..... 23

4 CAPÍTULO I

Figura 1 - Análise de agrupamento das 71 parcelas inventariadas em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 37

Figura 2 - Representação gráfica dos grupos florísticos, com seus respectivos centróides, de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 40

5 CAPÍTULO II

Figura 1 - Padrões de distribuição espacial dos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 63

Figura 2 - Frequências observadas e ajustadas em classes diamétricas dos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 66

Figura 3 - Estrutura hipsométrica dos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 68

LISTA DE TABELAS

4 CAPÍTULO I

- Tabela 1 - Coeficientes padronizados das funções discriminantes, para uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 39
- Tabela 2 - Número de casos e percentagens de classificação das parcelas nos quatro grupos florísticos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 40
- Tabela 3 - Atributos dos grupos florísticos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 41
- Tabela 4 - Espécies mais abundantes de cada grupo florístico de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 43
- Tabela 5 - Valores do índice de similaridade de Jaccard para um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 46

5 CAPÍTULO II

- Tabela 1 - Atributos estruturais dos grupos florísticos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 57
- Tabela 2 - Dados estruturais das dez espécies de maior valor de importância nos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 58
- Tabela 3 - Número e porcentagem de espécies de cada categoria sucessional nos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010..... 62

LISTA DE APÊNDICES

4 CAPÍTULO I

Apêndice A - Lista de espécies arbóreas amostradas no remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.....	77
Apêndice B - Estatística do teste de seleção de variáveis (espécies) discriminantes.....	81
Apêndice C - Estatística do teste de seleção de variáveis discriminantes, em ordem de entrada após 10 passos.....	82
Apêndice D - Espécies amostradas no Grupo 1 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, ordenadas de forma decrescente pela abundância. Nova Prata, RS, 2010.....	82
Apêndice E - Espécies amostradas no Grupo 2 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, ordenadas de forma decrescente pela abundância. Nova Prata, RS, 2010.....	84
Apêndice F - Espécies amostradas no Grupo 3 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, ordenadas de forma decrescente pela abundância. Nova Prata, RS, 2010.....	86
Apêndice G - Espécies amostradas no Grupo 4 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, ordenadas de forma decrescente pela abundância. Nova Prata, RS, 2010.....	88

5 CAPÍTULO II

Apêndice A - Localização das unidades amostrais no remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.....	89
Apêndice B - Parâmetros fitossociológicos do Grupo 1 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.....	89
Apêndice C - Parâmetros fitossociológicos do Grupo 2 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.....	91
Apêndice D - Parâmetros fitossociológicos do Grupo 3 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.....	93
Apêndice E - Parâmetros fitossociológicos do Grupo 4 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.....	96

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Floresta Ombrófila Mista.....	14
2.2 Análise de agrupamento e de discriminante.....	15
2.3 Características da vegetação.....	18
3 METODOLOGIA GERAL DA PESQUISA	21
3.1 Área de estudo.....	21
3.2 Amostragem.....	23
3.3 Coleta de dados.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
4 CAPÍTULO I - ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA EM NOVA PRATA-RS	30
4.1 Resumo.....	30
4.2 Abstract.....	31
4.3 Introdução.....	32
4.4 Materiais e Métodos.....	33
4.4.1 Área de estudo.....	33
4.4.2 Amostragem e coleta de dados.....	33
4.4.3 Análise dos dados.....	34
4.5 Resultados e Discussão.....	35
4.5.1 Diversidade do remanescente florestal.....	35
4.5.2 Análise de agrupamento e de discriminante.....	36
4.5.3 Diversidade, florística e similaridade.....	41
4.6 Conclusões.....	46
4.7 Referências Bibliográficas.....	47
5 CAPÍTULO II - VARIAÇÕES ESTRUTURAIS ENTRE OS GRUPOS FLORÍSTICOS DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA EM NOVA PRATA-RS	50
5.1 Resumo.....	50
5.2 Abstract.....	51
5.3 Introdução.....	52
5.4 Materiais e Métodos.....	53
5.4.1 Área de estudo.....	53
5.4.2 Amostragem e coleta de dados.....	54
5.4.3 Análise dos dados.....	54
5.5 Resultados e Discussão.....	56
5.5.1 Aspectos estruturais e categoria sucessional.....	56
5.5.2 Padrão de distribuição espacial.....	63
5.5.3 Estrutura diamétrica e hipsométrica.....	65
5.6 Conclusões.....	69

5.7 Referências Bibliográficas.....	70
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
APÊNDICES.....	77

1 APRESENTAÇÃO

No Brasil, as florestas naturais distribuem-se por todo território, apresentando biodiversidade característica conforme as condições ecológicas de cada ecossistema. Devido à ampla extensão territorial e a diversidade de ambientes onde estão localizadas, ao longo do tempo essas florestas têm sofrido perturbações decorrentes do processo de ocupação da terra. Simultaneamente, maciços florestais foram fragmentados, comprometendo a conservação da biodiversidade e a manutenção das formações florestais.

No Rio Grande do Sul, as florestas encontram-se modificadas em consequência de atividades humanas, como exploração madeireira insustentável, desmatamento de áreas para uso agropecuário e expansão de cidades. Concomitantemente, ocorreram modificações florísticas e estruturais nas florestas submetidas à intervenção, descaracterizando parâmetros primários. Assim, predominam, atualmente, florestas secundárias originadas por diversas condições como abandono de áreas agrícolas, corte raso e exploração seletiva de madeira, entre outras.

A busca da utilização dos recursos florestais de forma mais equilibrada e sustentável, bem como a falta de informações que nos levem a ter um domínio completo das espécies florestais, ainda são pontos cruciais na condução e manejo de florestas (FORMENTO et al., 2004).

Antes de intervir nas florestas é necessário estudar e compreender a complexidade do ecossistema, de modo a usufruir seu potencial produtivo de forma equilibrada e minimizar os impactos negativos na comunidade vegetal e animal (CHAMI, 2008).

Nesse contexto, a compreensão das associações vegetacionais é um subsídio importante para exploração sustentável de florestas naturais, pois, explorações indevidas que causam impactos na estrutura e composição florística, comprometem, em parte, a capacidade de renovação da floresta. Desta forma, a execução de intervenções que minimizem impactos negativos, tende a manter sustentável a exploração florestal.

Uma forma de subsidiar a elaboração de planos de intervenção é o estudo de grupos florísticos, que tendem a se formar em respostas aos diferentes sítios florestais. Esses agrupamentos diferenciam-se por características singulares, como espécies predominantes, podendo apresentar fatores ecológicos peculiares. Assim sendo, o estudo de agrupamentos permite a exploração diferenciada de florestas, conduzindo às intervenções de comunidades com características específicas, as quais podem apresentar respostas diferentes a um único plano de manejo.

Infere-se que o conhecimento de grupos florísticos é de grande importância, já que fornece bases para execução de planos de manejo específicos, e, simultaneamente, permite o monitoramento diferenciado da dinâmica florestal, ao ser executado nos diferentes grupos. Por fim, minimizam-se os impactos negativos, tornando sustentável a extração florestal, contribuindo assim, para conservação da diversidade de remanescentes florestais.

O presente estudo provém de uma amostragem abrangente e sistemática de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, tipo florestal presente no território gaúcho, principalmente na região do Planalto, onde está inserido o município de Nova Prata, que abrange a floresta estudada.

Nesse contexto, o objetivo geral do presente estudo foi analisar as variações florísticas e estruturais do estrato arbóreo de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, localizada no município de Nova Prata-RS. Como objetivos específicos têm-se a verificação da presença de grupos florísticos e a comparação de aspectos florísticos e estruturais da comunidade arbórea entre os agrupamentos formados. Para alcançar esses objetivos, o trabalho foi estruturado em dois capítulos: 1- Análise de agrupamento de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana em Nova Prata-RS (Capítulo I); 2- Variações estruturais entre os grupos florísticos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana em Nova Prata-RS (Capítulo II). O trabalho foi finalizado com o item “Considerações finais”, englobando considerações gerais sobre o trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), também denominada de Floresta de Araucária, é um tipo de vegetação do planalto meridional brasileiro, apresentando nos três estados da Região Sul a sua principal área de distribuição, embora possua refúgios em outras regiões do país. Está inserida no Rio Grande do Sul como um tipo fitogeográfico (Figura 1), que se distingue visualmente das demais formações do Estado por apresentar a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze como elemento característico, que por sua abundância, porte e copas corimbiformes imprime o aspecto fitofisionômico próprio desta formação (SONEGO et al., 2007).

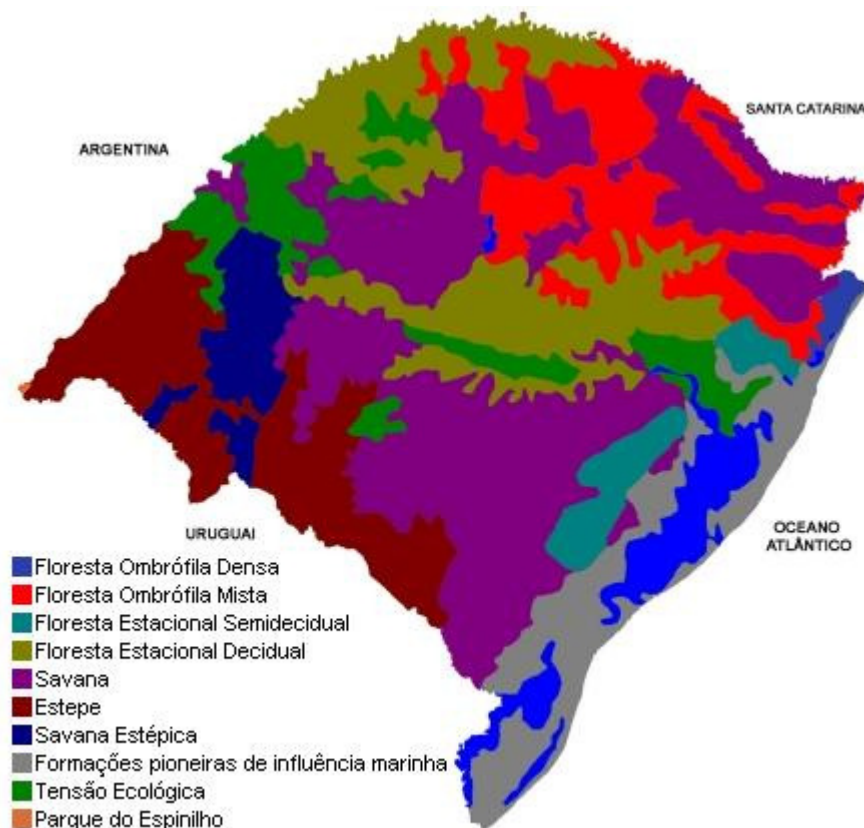


Figura 1 - Mapa fitogeográfico do Estado do Rio Grande do Sul (adaptado de RIO GRANDE DO SUL, 2002).

Atribui-se a Floresta Ombrófila Mista quatro formações distintas: Aluvial, em terraços antigos ao longo rios; Submontana, de 50 m até 400 m de altitude; Montana, de mais ou menos 400 m até 1.000 m de altitude; Altomontana, situada a mais de 1.000 m de altitude (VELOSO et al., 1991).

Conforme estes autores, a Floresta Ombrófila Mista Aluvial por ser uma formação ribeirinha ocupa os terrenos aluviais, situados nas serras costeiras voltadas para o interior ou nos planaltos dominados pela *Araucaria angustifolia*. A Floresta Ombrófila Mista Submontana é encontrada sob a forma de pequenas disjunções em vários pontos no Rio Grande do Sul. A Floresta Ombrófila Mista Montana ocupava quase que inteiramente o planalto em altitudes superiores a 500 m na Região Sul, restando em geral remanescentes desprovidos de características primárias. A Floresta Ombrófila Mista Altomontana está localizada acima dos 1.000 m de altitude, tendo como área de maior ocorrência os Aparados da Serra no Rio Grande do Sul e o planalto meridional no Parque de São Joaquim-SC. Todas as formações supracitadas têm ocorrência no Rio Grande do Sul.

Atualmente, a área coberta pela Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, considerando-se os estágios iniciais, médios e avançados de sucessão, ocupa uma área de 9.195,65 km² (919.565 ha), o que representa 18,64% da área total coberta com florestas naturais (RIO GRANDE DO SUL, 2002).

No geral, a Floresta Ombrófila Mista possui graves problemas ambientais decorrentes, em parte, da exploração de espécies madeireiras com valor econômico elevado, e crescimento de cidades sobre áreas circundantes ao perímetro urbano. Portanto, o conhecimento desses remanescentes florestais é de grande importância para a sua conservação, pois, contêm animais e plantas que se tornaram raros ou em perigo de extinção (NASCIMENTO et al., 2001).

2.2 Análise de agrupamento e de discriminante

A análise de agrupamento é um conjunto de técnicas que tem por objetivo identificar padrões ao formar grupos homogêneos a partir de um número de observações. Essas técnicas permitem identificar padrões de comportamento nos dados analisados, facilitando a compreensão das observações e o desenvolvimento

subsequente de teorias científicas (BUSSAB et al., 1990; AZAMBUJA, 2005). A partir disso, é possível inferir que determinados parâmetros estruturais e florísticos de um agrupamento formado são intrínsecos a ele e distintos dos demais grupos formados.

Conforme Hair et al. (2005) os conglomerados obtidos devem apresentar tanto uma homogeneidade interna, como uma grande heterogeneidade externa. Portanto, se a aglomeração for bem sucedida, quando representados em um gráfico, os objetos dentro dos conglomerados estarão muito próximos, e os conglomerados distintos estarão afastados.

Para se realizar o agrupamento, é necessário especificar um coeficiente de parença (similaridade e/ ou dissimilaridade) que indique a proximidade entre os indivíduos (VICCINI, 2005). Na medida de similaridade, quanto maiores os valores observados, mais parecidos serão os objetos. Já para a medida de dissimilaridade, quanto maiores os valores observados, menos parecidos (mais dissimilares) serão os objetos (GIMENES et al., 2003).

Entre essas medidas citam-se a distância euclidiana, distância euclidiana quadrática, de Chebychev, de Mahalanobis, de Manhattan, de Minkowski, entre outras. A distância euclidiana é a medida de distância (dissimilaridade) mais frequentemente empregada quando todas as variáveis são quantitativas (GIMENEZ et al., 2003; SEIDEL et al., 2008).

Posteriormente à definição da medida utilizada para verificar a semelhança dos objetos, deve-se optar por um método de agrupamento, que pode ser hierárquico ou não-hierárquico. No agrupamento hierárquico é estabelecida uma ordem, ou estrutura em forma de árvore, que produz sequência de partições em classes cada vez mais vastas. O que não ocorre no agrupamento não-hierárquico, onde se produz uma partição em um número fixo de classes. No entanto, o método mais comum é o da classificação hierárquica, onde os objetos são agrupados à semelhança de uma classificação taxonômica e representados em um gráfico com uma estrutura em árvore, denominada dendograma (VICCINI, 2005).

Os métodos hierárquicos são separados em aglomerativos e divisivos. Os métodos hierárquicos aglomerativos iniciam com tantos grupos quantos objetos, ou seja, no caso parcelas amostradas em uma floresta, cada parcela inicialmente seria um grupo. Os objetos similares são agrupados e fundidos formando um novo

agrupamento. O processo é repetido até que todos os objetos sejam finalmente combinados em um único agrupamento (FERREIRA, 1996; HAIR et al., 2005).

Em um grande número de trabalhos científicos, que abrangem as mais variadas áreas do conhecimento como ciências agrárias, exatas e da saúde, a maior parte dos métodos utilizados inclui um método hierárquico aglomerativo. A formação dos grupos é feita pelo método de ligações. Conforme Anderberg (1973) nos vários métodos aglomerativos existem vários métodos de ligações, que são caracterizados de acordo com o critério utilizado para definir as distâncias entre grupos. Entretanto, parecem ser formulações alternativas de três grandes conceitos de ligações no agrupamento aglomerativo: métodos de ligação (*single linkage, complete linkage, average linkage, median linkage*); métodos de centróide; métodos de soma de erros quadráticos ou variância (método de Ward).

Entre esses, o método de Ward é frequentemente utilizado em trabalhos científicos da área florestal, com o objetivo de formar agrupamentos (GAMA et al., 2005; MALCHOW et al., 2006; RODE, 2008). De acordo com Hair et al. (2005), o método de Ward consiste em um agrupamento hierárquico no qual a similaridade, medida de parença usada para juntar os grupos, é calculada como a soma de quadrados entre os dois agrupamentos. Tende a apresentar como resultado agrupamentos de tamanhos semelhantes, devido a sua minimização da variação interna. Conforme Dutra et al. (2004), o método de Ward forma grupos de maneira a buscar o mínimo desvio padrão entre os dados de cada grupo, o que pode ser considerado como vantagem.

A análise de discriminante é uma técnica estatística multivariada, em que as amostras são projetadas do espaço de mensuração inicial completo para um espaço dimensional mais reduzido, mas representativo do universo (BRAGA et al., 1999). Para Ferreira (1996), a análise de discriminante difere da análise de agrupamento pelo fato de ser aplicada a um número de grupos já conhecidos, tendo por objetivo a discriminação de um novo indivíduo a um destes grupos.

Conforme Rode (2008), a análise discriminante pode indicar os objetos com maior poder de discriminação dos grupos em que eles se encontram, e ainda classificar novos objetos dentro dos grupos formados. Também permite avaliar se os grupos diferem entre si, em termos do conjunto das variáveis mensuradas em seus indivíduos (BRAGA et al., 1999).

A análise de discriminante está relacionada com a separação de distintos objetos, como parcelas e árvores, e com alocação desses em grupos predefinidos, alocando esses indivíduos em classes de agrupamentos pré-estabelecidas (SOUZA et al., 1990; MIRANDA et al., 2011). Destina-se a estabelecer um método para atribuir itens a populações predeterminadas, isto é, baseado em uma classificação das variáveis em categorias e em uma amostra com grupos conhecidos (PETERS; SUMMERS, 1973).

Em suma, a discriminação dos objetos em diferentes grupos previamente formados é complemento da análise de agrupamento, fornecendo mais subsídios para a interpretação destes resultados. Nesse sentido, tem amplo potencial de uso em ciências florestais e no estudo de florestas nativas. Como exemplo, cita-se a possibilidade de verificar a significância da análise de agrupamento e, até mesmo, verificar se alguma parcela foi erroneamente atribuída a um determinado grupo florístico.

2.3 Características da vegetação

A composição florística, utilizada em trabalhos que visem florestas naturais (RONDON NETO et al., 2000; BUDKE et al., 2005; VALE et al., 2009; PRATA et al., 2011), consiste em apresentar uma lista das espécies amostradas, gêneros e famílias botânicas. Com isso, pode-se realizar a distribuição botânica, retratada em número de espécies e de indivíduos pertencentes a cada família.

Desta forma, a distribuição botânica fornece subsídios para determinar a família botânica com maior representatividade florística e de abundância, revelando, de certa forma, as famílias preferenciais de uma comunidade vegetal. Apesar de ser uma simples contabilização do número de espécies, gêneros e famílias, por vezes, apresentada em porcentagem, essa análise pode servir como parâmetro para verificar quais comunidades tem maior riqueza, sendo indicadora de áreas com prioridade de conservação.

Outra forma de analisar a riqueza florística é o cálculo de índices de diversidade específica. Entre os índices mais utilizados encontram-se o índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equabilidade de Pielou (J'). O primeiro

assume que os indivíduos são selecionados de forma aleatória a partir de um conjunto infinitamente grande, assumindo também que todas as espécies estão representadas na amostra. O segundo mede a proporção da diversidade observada com a máxima diversidade esperada (FELFILI; REZENDE, 2003). Ambos os índices foram utilizados na literatura como ferramenta para medir o nível de diversidade de florestas, além de servir como parâmetro de comparação entre ecossistemas florestais, quando se deseja determinar o local com maior ou menor diversidade de espécies. Além disso, estes índices podem servir como instrumento para monitorar a diversidade de uma formação florestal submetida a uma prática de manejo, fornecendo informações importantes sobre a influência das intervenções na manutenção da diversidade do ecossistema afetado.

Para caracterizar a estrutura do estrato arbóreo, normalmente são estimados os parâmetros fitossociológicos densidade, frequência e dominância, sendo o valor de importância o resultado da soma dos três parâmetros relativos (LONGHI et al., 1999; HACK et al., 2005; PRATA et al., 2011). Estes parâmetros permitem determinar uma porcentagem de importância para cada espécie na estrutura horizontal da floresta. A densidade denota o número de indivíduos da espécie por unidade de área, revelando quais apresentam maior abundância. A frequência relaciona a porcentagem de parcelas em que determinada espécie ocorre, indicando quais espécies têm melhor distribuição na comunidade amostrada. A dominância, por sua vez, fornece o valor da área basal de cada espécie, indicando quais destas têm maior desenvolvimento horizontal.

A distribuição da frequência dos indivíduos em classes de altura e diâmetro é outra ferramenta de análise utilizada em trabalhos científicos (LONGHI et al., 1999; NASCIMENTO et al., 2004; ALVES JÚNIOR et al., 2007). Com essa análise tem-se a possibilidade de verificar se a floresta apresenta indícios de que manterá sua estrutura, o que contribuiria para a manutenção da dinâmica sucessional.

O ajuste das frequências observadas em classes diamétricas (número de indivíduos por hectare em cada classe) permite obter, por meio de uma equação logarítmica, a frequência ajustada, sendo essa um indicativo de como a distribuição diamétrica do estrato arbóreo estaria caso a floresta avaliada se encontrasse em equilíbrio. Além disso, a análise da distribuição diamétrica pode auxiliar no planejamento de cortes seletivos, de modo a manter a tendência natural da

distribuição diamétrica da floresta em questão, mantendo a biodiversidade e sustentando a estrutura diamétrica balanceada (CIENTEC, 2006).

Outra análise importante é a verificação do padrão de distribuição espacial das espécies na comunidade florestal. Segundo Anjos et al. (1998), o conhecimento do padrão espacial das espécies pode fornecer informações sobre a ecologia, subsidiar a definição de estratégias de manejo e conservação, auxiliar em processos de amostragem e esclarecer a estrutura espacial de uma espécie.

Entre os índices encontrados na literatura citam-se Payandeh, Fracker e Brischle, McGuinnes e Morisita. O índice de Payandeh, obtido pela razão entre a variância e a média do número de indivíduos por parcela, é um dos mais utilizados para determinar o padrão de agregação das espécies nas mais diversas formações florestais (ANDRAE et al., 2005; ARAÚJO et al., 2009; REDIN et al., 2011). Este índice classifica o padrão de distribuição espacial dos indivíduos das espécies em distribuição aleatória ou não-agrupamento, tendência ao agrupamento e distribuição agregada ou agrupada.

Além dos aspectos acima relacionados (estruturais e florísticos), a categoria sucessional das espécies arbóreas é uma informação relevante na caracterização de uma floresta, pois, pode influenciar na estrutura e na composição. Conforme Muniz et al. (2003), as espécies têm capacidade diferente de sobreviver, de se desenvolver e de se distribuir em um mosaico florestal, devido as suas adaptações a variações dos regimes de luz. As diferentes espécies completam seu ciclo de vida (germinação, estabelecimento e crescimento dos indivíduos) em diferentes condições de luminosidade. Em função dessa característica são agrupadas em diferentes classes sucessionais como pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (MUNIZ et al., 2003; MUNIZ, 2004). Isso indica que a permanência e o desenvolvimento de uma espécie em determinada comunidade arbórea pode ser relacionado a sua categoria sucesional .

Nesse sentido, torna-se evidente a importância de avaliar as características ecológicas das espécies. A dispersão dos diásporos confere vantagens ecológicas para a planta, como a oportunidade de colonizar outros locais favoráveis. As relações entre planta, polinizador e dispersor são muito importantes na estruturação de comunidades, pois podem influenciar na distribuição espacial, na riqueza e na abundância de espécies (SALES et al., 2007).

3 METODOLOGIA GERAL DA PESQUISA

3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, localizado na região de domínio do Bioma Mata Atlântica. Conforme Veloso et al. (1991) este remanescente pode ser classificado na subformação Floresta Ombrófila Mista Montana, ocorrente entre as altitudes de 400 até mais ou menos 1.000 m, onde está incluída toda a variação altitudinal da área de estudo.

A floresta possui em uma área de aproximadamente 784 ha, abrangendo diferentes estágios de sucessão. Em geral, apresenta bom estado de conservação, no entanto, no passado parte do remanescente foi submetido a uma intensa exploração seletiva de *Araucaria angustifolia*, sem controle e planejamento. Há cerca de 30 anos, a área passou a pertencer ao proprietário “Fazenda Tupi”, empresa do grupo VIPAL. Desde então não ocorreu exploração da floresta natural. Neste período, a propriedade foi utilizada para o cultivo de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.), visando ao fornecimento de matéria prima para a fábrica existente na propriedade. Entretanto, com a desativação da fábrica, as principais atividades da propriedade, no ano de 2009, foram colheitas e venda da erva-mate restante nos cultivos, além da pecuária.

A região está inserida na província geomorfológica do Planalto, formada por uma sucessão de pacotes de rochas vulcânicas. A província do Planalto pode ser subdividida nas seguintes regiões fisiográficas: Campos de Cima da Serra, Encosta Inferior do Nordeste, Encosta Superior do Nordeste, Planalto Médio, Alto Uruguai, Missões e Campanha. Destas regiões, a Encosta Superior do NE engloba a área de estudo, localizada no município de Nova Prata-RS (Figura 2) (STRECK et al., 2008).

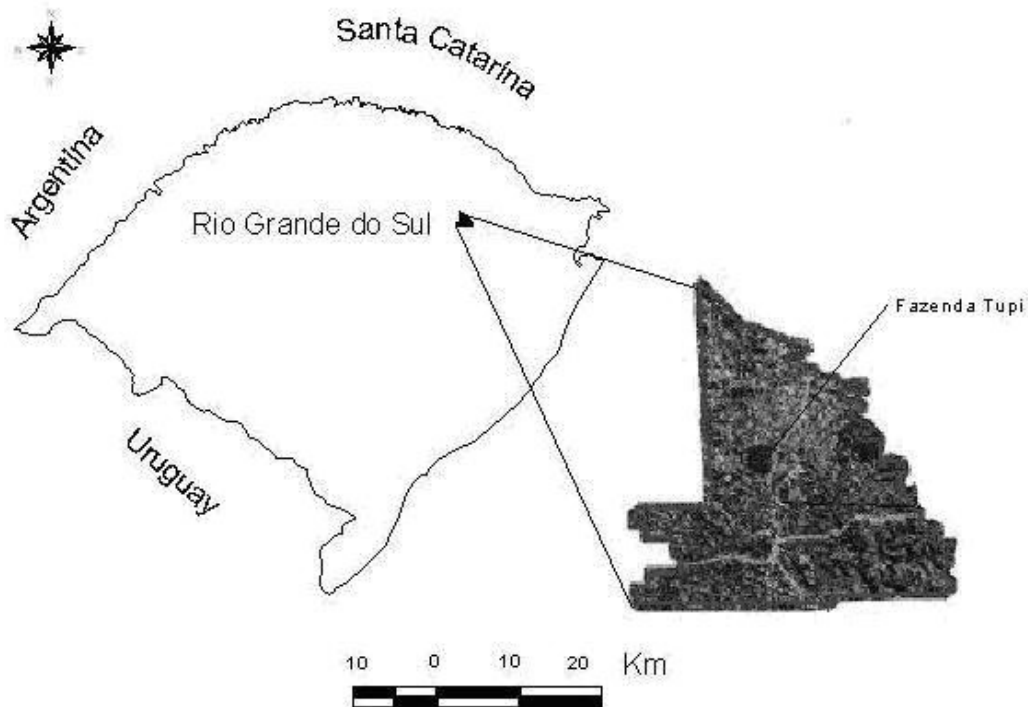


Figura 2 - Localização de Nova Prata no Rio Grande do Sul (adaptado de MOSCOVICH, 2006).

A região compreende cotas de 500 a 900 m, em relevo ondulado a forte ondulado desenvolvidos a partir de rochas efusivas ácidas (riolito, dacito), onde ocorrem Argissolos, Neossolos, Cambissolos e Nitossolos. Na região do município de Nova Prata-RS predominam Nitossolos e Neossolos (BRASIL, 1973; STRECK et al., 2008).

O clima da região conforme a classificação de Köppen é Cfb (temperado úmido), caracterizado pela ocorrência de chuvas durante todos os meses do ano, possuindo a temperatura do mês mais quente inferior a 22° C e a do mês mais frio oscilando entre -3 e 18°C. A precipitação média anual oscila entre 1.750 e 2.468 mm, regularmente distribuída em todo o ano (MORENO, 1961).

3.2 Amostragem

Aplicou-se o processo básico de Amostragem Sistemática em Dois Estágios, pelo qual se estabeleceu a distância de 337,5 m entre as linhas de amostragem e 300 m entre o início de uma parcela e o início de outra parcela na mesma linha. Foi considerado que cada linha de amostragem seguia o sentido leste-oeste e que a primeira parcela foi alocada a 75 m do início da floresta. As parcelas distribuídas nas linhas de amostragem são de área fixa, retangulares de dimensão de 10 x 100 m (1.000 m²).

O mapa georreferenciado da Fazenda Tupi, com a reconstrução de linhas sistemáticas e pontos amostrais georreferenciados no início de cada unidade amostral, pode ser observado na Figura 3. Foram alocados no mapa-imagem 74 pontos amostrais, entretanto, foram inventariadas 71 parcelas, uma vez que três pontos amostrais estavam localizados em área não estocada (sem cobertura florestal).



FIGURA 3 – Linhas sistemáticas e pontos amostrais (71) georreferenciados na carta-imagem da Fazenda Tupi, Nova Prata, RS, 2009.

As unidades amostrais foram localizadas no campo com o auxílio de GPS de navegação (Garmin Etrex Vista HCx), através das coordenadas UTM de cada ponto amostral. O alinhamento de cada parcela foi determinado com auxílio de bússola e mapa georreferenciado da Fazenda Tupi. Em campo, a instalação da unidade amostral iniciou com a marcação de um vértice sobre o ponto amostral georreferenciado, tendo como base a linha sistemática.

A demarcação da parcela de 10 x 100 m (1.000 m²) deu-se com trenas graduadas, estendidas nos limites das parcelas, onde foram cravados canos brancos de PVC com 1 m de altura nos vértices e no centro da parcela, e canos marrons a cada 10 m nos limites laterais das parcelas.

3.3 Coleta de dados

Os dados foram coletados no período de julho de 2009 a janeiro de 2010. Nas parcelas de com dimensões de 10 x 100 m foram identificados e medidos todos os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 30 cm (diâmetro à altura do peito - DAP \geq 9,55 cm).

Coletou-se material botânico, das espécies não identificadas a campo, para análise taxonômica no Herbário do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria. Para atualização e confirmação da nomenclatura das espécies foi utilizada a Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2012). A delimitação das famílias seguiu o sistema de classificação APG III (2009).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES JR., F. T. et al. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 1, p. 83-95, 2007.

ANDERBERG, M. R. **Cluster analysis for applications**. New York: Academic Press, 1973. 305 p.

ANDRAE, F. H. et al. O sub-bosque de reflorestamentos de *Pinus* em sítios degradados da região da Floresta Estacional Decidual do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 43-63, 2005.

ANJOS, A. et al. Análise do efeito de um manejo em regime de rendimento sustentável sobre o padrão de distribuição espacial do palmiteiro (*Euterpe edulis* Martius), utilizando a função K de Ripley. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 215-225, 1998.

APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.16, [s.n], p.105-121, 2009.

ARAÚJO, A. C. B. et al. Análise do padrão de distribuição espacial do xaxim (*Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hooker) em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DA AUGM, 6., 2009, São Carlos. **Anais eletrônicos...** São Carlos: AUGM, 2009. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A1-013.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

AZAMBUJA, S. de. **Estudo e implementação da análise de agrupamento em ambientes virtuais de aprendizagem**. 2005. 197 f. Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

BRAGA, F. A. et al. Características ambientais determinantes da capacidade produtiva de sítios cultivados com eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 291-298, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado de Rio Grande do Sul**. Recife: 1973. 430 p. (Boletim Técnico, n. 30).

BUDKE, J. C. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 60, n. 1, p. 17-24, 2005.

BUSSAB, W. de O.; MIAZAKI, E.S.; ANDRADE, D.F. Introdução à Análise de Agrupamentos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 9., São Paulo: Associação Brasileira de Estatística, 1990. 105 p.

CHAMI, L. B. **Vegetação e mecanismos de regeneração natural em diferentes ambientes da Floresta Ombrófila Mista na FLONA de São Francisco de Paula, RS**. 2008. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

CIENTEC. Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Mata nativa 2: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas - manual do usuário**. Viçosa: Cientec, 2006. 295 p.

DUTRA, R. M. O.; SPERANDIO, M.; COELHO, J. O método Ward de agrupamento de dados e sua aplicação em associação com os mapas auto-organizáveis de Kohonen. In: WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO DA REGIÃO SUL, 1., 2004, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: UNISUL, 2004. Disponível em: <<http://inf.unisul.br/~ines/workcomp/cd/pdfs/2308.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: Universidade de Brasília, 2003. 68 p.

FERREIRA, D. F. **Análise multivariada**. Lavras: UFV, 1996. 394 p.

FORMENTO, S.; SCHORN, L. A.; RAMOS, R. A. B. Dinâmica estrutural arbórea de uma Floresta Ombrófila Mista em Campo Belo do Sul, SC. **Cerne**, Lavras, v. 10, n. 2, p. 196-212, 2004.

GAMA, J. R. V. et al. Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do Estado do Pará. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 607-616, 2005.

GIMENES, F. M. P.; GIMENES, R. M. T.; OPAZO, M. A. U. Reflexões sobre uma proposta de integração assimétrica ALCA - MERCOSUL pela análise de cluster. In: CONGRESO DEL INSTITUTO INTERNACIONAL DE COSTOS, 8., e CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN URUGUAYA DE COSTOS, 1., 2003, Punta del Este. **Anais eletrônicos...** Montevideo: IIC, 2003. Disponível em: <<http://www.intercostos.org/documentos/074.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

HACK, C. et al. Análise fitossociológica de um fragmento de floresta estacional decidual no município de Jaguari, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1083-1091, 2005.

HAIR, J.; et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

LONGHI, S. J. et al. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no município de Santa Maria-Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 115-133, 1999.

MALCHOW, E.; KOEHLER, A. B.; NETTO, S. P. Efeito de borda em um trecho da Floresta Ombrófila Mista, em Fazenda Rio Grande, PR. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 85-94, 2006.

MIRANDA, R. O. V. de. et al. Emprego da análise de agrupamento na estratificação em inventários florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 5., 2011, Santa Maria. **Anais eletrônicos...** Santa Maria: UFSM/CCR/PPGEF, 2011. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/simanejo/anais/anais5.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura – RS, 1961. 41 p.

MOSCOVICH, F. A. **Dinâmica de crescimento de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS**. 2006. 135 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006

MUNIZ, M. R. A. **Estudo do regime de luz nas quatro principais formações fitogeográficas no estado de São Paulo durante o inverno do ano de 2003.** 2004. 169 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

MUNIZ, M. R. A.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Caracterização do regime de luz em diferentes unidades fitogeográficas: comparação entre quatro formações florestais no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6., 2003, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: SEB, 2003. Disponível em: <<http://seb-ecologia.org.br/anais/11.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 105-119, 2001.

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 659-669, 2004.

PETERS, W. S.; SUMMERS, G. W. **Análise estatística e processo decisório.** São Paulo: USP, 1973. 692 p.

PRATA, E. M. B. et al. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea na transição da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas - Floresta Ombrófila Densa Submontana do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 11, n. 2, 2011.

REDIN, C. G. et al. Composição florística e estrutura da regeneração natural do Parque Estadual do Espinilho, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 7, p. 1195-1201, 2011.

RIO GRANDE DO SUL. Governo do Estado. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Inventário florestal contínuo do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: FATEC/SEMA, 2002. 706 p. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/ifcrs>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

RODE, R. **Avaliação florística e estrutural de um Floresta Ombrófila Mista e de uma vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* de 60 anos.** 2008. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

RONDON NETO, R. M. et al. Estrutura e composição florística da comunidade arbustivo-arbórea de uma clareira de origem antrópica, em uma Floresta Estacional Semidecídua Montana, Lavras-MG, Brasil. **Cerne**, v. 6, n. 2, p. 79-94, 2000.

SALES, A. B.; RIBEIRO, L. V.; LANDIM, M. F. Caracterização das síndromes de dispersão das espécies de angiospermas de um remanescente de Mata Atlântica no município de São Cristóvão/SE. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais eletrônicos...** Caxambu: SEB, 2007. Disponível em: <<http://seb-ecologia.org.br/viiiceb/trabalhos.html>>. Acesso em: 17 dez. 2011.

SEIDEL, E. J. et al. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 7-15, 2008.

SONEGO, C. R.; BACKES, A.; SOUZA, A. F. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 4, p. 943-955, 2007.

SOUZA, A. L.; HOSOKAWA, R. T.; MACHADO, S. A. Análises multivariadas para manejo de floresta natural na reserva florestal de Linhares, Espírito Santo: análise de agrupamento e discriminante. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 14, n. 2, p. 85-101, 1990.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 p.

VALE, V. S. de et al. Composição florística e estrutura do componente arbóreo em um remanescente primário de Floresta Estacional Semidecidual em Araguari, Minas Gerais, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 417-429, 2009.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

VICCINI, L. **Análise multivariada da teoria à prática**. Santa Maria: UFSM/CCNE, 2005. 215 p.

4 CAPÍTULO I

ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA EM NOVA PRATA-RS

4.1 Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar a presença de grupos florísticos em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, localizado no município de Nova Prata, RS. Para isso foram amostradas 71 parcelas, com dimensões de 10 x 100 m, distribuídas sistematicamente na área de estudo. Todos os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) igual ou superior a 30,0 cm foram identificados e medidos. A análise de agrupamento foi realizada utilizando o método de Ligação Ward e a distância euclidiana como medida de pareceria. Os agrupamentos foram caracterizados quanto à composição, diversidade e similaridade florística. No remanescente foram amostrados 4.261 indivíduos, pertencentes a 46 famílias, 81 gêneros e 128 espécies. Constatou-se a presença de quatro grupos florísticos distintos, onde as espécies *Matayba elaeagnoides*, *Lithrea brasiliensis*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Myrciaria floribunda* apresentaram os maiores valores de abundância. O Grupo 3 apresentou maior diversidade de espécies e maior similaridade florística com a floresta em geral. Com os resultados obtidos torna-se evidente a necessidade de considerar os agrupamentos florísticos no caso da elaboração de um plano de manejo florestal.

Palavras-chave: Método Ward. Distância Euclidiana. Grupos florísticos. Diversidade. Similaridade.

CHAPTER I

CLUSTER ANALYSIS IN A REMNANT OF MONTANE MIXED OMBROPHYLOUS FOREST IN NOVA PRATA-RS

4.2 Abstract

This study aimed to analyze the presence of floristic groups in a remnant of Mixed Ombrophyloous Forest, in the county of Nova Prata, RS. For this, 71 plots were sampled with dimensions of 10 x 100 m distributed systematically in the study area. All individuals with circumference at breast height (CBH) equal to or above 30,0 cm were identified and measured. The Cluster analysis was conducted using the Ward connection method and Euclidean distance as a measure of similarity. The clusters were characterized as to composition, diversity and floristic similarity. All 4,261 individuals were sampled in the remnant, belong to 46 families, 81 genres and 128 species. The presence of four distinct floristic groups was verified; *Matayba elaeagnoides*, *Lithrea brasiliensis*, *Campomanesia xanthocarpa* and *Myrciaria floribunda* species presented the highest values of abundance. Group 3 presented higher diversity of species and floristic similarity with the forest in general. The results evidence the need to consider the floristic groups in the case of developing a forest management plan.

Keyword: Ward Method. Euclidean distance. Floristic groups. Diversity. Similarity.

4.3 Introdução

A Floresta Ombrófila Mista é um tipo fitogeográfico brasileiro que pode ser dividida em quatro subformações: Aluvial, Submontana, Montana e Altomontana, sendo todas ocorrentes no Rio Grande do Sul (VELOSO et al., 1991). Dessas formações, a Floresta Ombrófila Mista Montana (FOMM) é o tipo predominante na região de Nova Prata-RS, onde foi realizado o presente estudo.

A FOMM possui como característica a presença de *Araucaria angustifolia*, que imprime aspecto singular ao dossel. Por ser uma espécie de valor comercial, foi um atrativo à exploração seletiva de madeira ocorrida no passado, em grande parte das florestas do Estado. Nesse processo, está inserido o remanescente florestal em estudo, onde houve extração de um grande número de indivíduos de *Araucaria angustifolia*. Esta situação atribuiu aspectos de floresta secundária a trechos explorados do remanescente e contribuiu para a ocorrência de vários estágios de sucessão.

Essa condição é similar a muitas florestas do mesmo tipo fitogeográfico. No entanto, o remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana em questão possui algumas características intrínsecas, como visível heterogeneidade ambiental e elevada diversidade florística.

De acordo com Araujo et al. (2010), o conhecimento, ainda incipiente dos remanescentes de florestas naturais no Rio Grande do Sul, associado à necessidade do entendimento para uso no manejo, conservação, preservação e recuperação da vegetação, requer informações ecológicas básicas desses ecossistemas.

Uma ferramenta útil para o conhecimento de florestas naturais, que auxilia na detecção de associações florísticas específicas, é a análise de agrupamento, frequentemente utilizada em vários trabalhos científicos (BERTANI et al., 2001; FONSECA; FONSECA, 2004; GAMA et al., 2005; MALCHOW et al., 2006; HOLANDA et al., 2010). Foi verificada, entre outras informações, a formação de grupos florísticos indicadores de sítios ambientais, de diferentes estágios sucessionais e do efeito de borda.

Fica evidente que, além de auxiliar no conhecimento de associações vegetais, a análise de agrupamento serve como indicadora de sítios com características específicas. Assim sendo, tem-se uma ferramenta que pode contribuir muito para

aumentar a eficácia de uma possível intervenção, ao diferenciar agrupamentos vegetacionais mais homogêneos.

Nesse contexto, o presente estudo objetivou analisar a formação de grupos florísticos em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, localizado no município de Nova Prata, RS, considerando a abundância das espécies em cada unidade amostral (parcela).

4.4 Materiais e Métodos

4.4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em um remanescente, com uma área de aproximadamente 784 ha, pertencente à Fazenda Tupi, localizado no município de Nova Prata, RS, Brasil, entre as coordenadas 28°40' e 28°43'S e 51°36' e 51°39'W.

O relevo predominante na região é ondulado e os solos são Nitossolos e Neossolos (BRASIL, 1973; STRECK et al., 2008). O clima da região é do tipo Cfb (temperado úmido), com chuvas durante todos os meses do ano, possuindo precipitação média anual entre 1.750 e 2.468 mm (MORENO, 1961).

A vegetação da área de estudo está inserida no domínio da Floresta Ombrófila Mista Montana, muito comum na região do Planalto em altitudes acima de 500 m (VELOSO et al., 1991).

4.4.2 Amostragem e coleta de dados

Aplicou-se o processo básico de Amostragem Sistemática em Dois Estágios, pelo qual se estabeleceu a distância de 337,5 m entre as linhas de amostragem e 300 m entre o início de uma parcela e o início de outra parcela.

Nas parcelas com dimensões de 10 x 100 m foram identificados e medidos todos os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 30 cm. Os dados foram coletados no período de julho de 2009 a janeiro de 2010.

Coletou-se material botânico das espécies não identificadas a campo, para análise taxonômica no Herbário do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria. Para atualização e confirmação da nomenclatura das espécies, foi utilizada a Lista de Espécies da Flora do Brasil

(JBRJ, 2012). A delimitação das famílias seguiu o sistema de classificação APG III (2009).

4.4.3 Análise dos dados

No presente estudo, foi utilizada uma medida de dissimilaridade como coeficiente de parença para realizar a análise de agrupamento. A medida de distância escolhida foi a distância euclidiana que é a mais frequentemente empregada quando todas as variáveis são quantitativas (GIMENEZ et al., 2003; SEIDEL et al., 2008).

Entre os diversos métodos existentes para verificar a semelhança de objetos, optou-se pelo hierárquico, pelo qual se produz partições em classes cada vez mais vastas. O resultado desse método é um dendrograma (VICCINI, 2005). Os métodos hierárquicos podem ser aglomerativos e divisivos. Os métodos hierárquicos aglomerativos iniciam com tantos grupos quantos objetos, ou seja, no caso cada parcela amostrada na floresta inicialmente seria um grupo. Os objetos similares são agrupados e fundidos formando um novo agrupamento e o processo é repetido até que todos os objetos sejam unidos em um só grupo (FERREIRA, 1996; HAIR et al., 2005).

Para a análise de agrupamento hierárquico aglomerativo utilizou-se o Método de Ligação Ward, frequentemente utilizado em ciências florestais, para verificar a formação de agrupamentos florísticos em comunidades florestais (BERTANI et al., 2001; MALCHOW et al., 2006; HOLANDA et al., 2010). Conforme Dutra et al. (2004), o método de Ward forma grupos de maneira a buscar o mínimo desvio padrão entre os dados de cada grupo.

Definida a medida de ligação (distância euclidiana) e o método de ligação Ward na análise de agrupamento, os dados foram organizados em uma matriz de dados eletrônica, com 128 colunas (variáveis constituídas de 126 espécies, mais cipó e NI) e 71 linhas (observações formadas pelas 71 parcelas amostrais). A análise de agrupamento, baseada na abundância das espécies em cada parcela, foi processada por meio do programa *SPSS 13.0 for Windows*.

Por meio da análise de discriminante, utilizando-se a função linear de Fisher foram obtidas funções discriminantes que classificam os grupos resultantes, e,

verificado o grau de acerto da classificação das parcelas nos grupos obtidos pelo método de Ward.

Foi analisada a composição florística para a floresta como um todo e para cada agrupamento formado, além de estimadas a equabilidade (índice de Pielou) e a diversidade de espécies (índice de Shannon). O índice de Pielou varia de 0 a 1, onde 1 representaria máxima equabilidade, ou seja, todas as espécies amostradas possuem o mesmo número de indivíduos. O índice de Shannon, geralmente, situa-se entre 1,5 e 3,5 nats/ind., chegando a valores em torno de 4,5 nats/ind. em florestas tropicais. Quanto maior o valor encontrado mais diversa é a comunidade analisada (FELFILI; REZENDE, 2003).

Para a verificação da similaridade florística entre os grupos e desses com a floresta, calculou-se o índice de similaridade de Jaccard. Este índice varia de 0 a 1, onde 1 indica máxima similaridade florística entre os objetos comparados, ou seja, todas as espécies pertencentes a uma amostra (X_1) também pertencem a outra amostra (X_2).

4.5 Resultados e discussão

4.5.1 Diversidade do remanescente florestal

Nas 71 parcelas amostradas foram encontrados 4.261 indivíduos, pertencentes a 46 famílias, 79 gêneros e 126 espécies, além de cipós e árvores não identificadas, sendo grande parte dos indivíduos (46,73 %) restrita as 10 espécies mais abundantes (*Matayba elaeagnoides* Radlk. = 394 indivíduos, *Campomanesia xanthocarpa* O.Berg = 220, *Cupania vernalis* Cambess.= 216, *Myrciaria floribunda* (West ex Willd.) O. Berg = 181, *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez = 180, *Myrceugenia miersiana* (Gardner) D. Legrand & Kausel = 180, *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs = 171, *Casearia decandra* Jacq. = 163, *Lithrea brasiliensis* Marchand = 147, *Eugenia uniflora* L. = 139) (Apêndice A). Resultado diferente foi encontrado por Rondon Neto et al. (2001), que amostraram 37 espécies, distribuídas em 22 famílias e 32 gêneros, considerado um baixo número de espécies para um remanescente de Floresta Ombrófila Mista. Esses resultados indicam que a floresta avaliada no presente estudo possui elevada

riqueza de espécies, com algumas dessas mais adaptadas ao remanescente, concentrando as maiores abundâncias.

O remanescente estudado apresentou elevada diversidade de espécies (índice de Shannon= 3,86 nats/indivíduo), quando comparado a algumas áreas de Floresta Ombrófila Mista Montana na Região Sul do Brasil, onde os valores do índice de Shannon variaram entre 2,77 e 3,61 nats/ind (RONDON NETO et al., 2001; VALÉRIO et al., 2008; ARAUJO et al., 2010). O valor estimado para o índice de Pielou ($J' = 0,80$) foi semelhante às áreas inventariadas por Rode (2008) e Araujo et al. (2010), indicando que a floresta avaliada possui uma equabilidade similar a outros remanescentes de Floresta de Araucária. Além disso, o valor da equabilidade sugere que ocorreu alguma dominância ecológica no remanescente, possivelmente relacionada a condições favoráveis ao desenvolvimento de algumas espécies em determinados sítios da área de estudo.

Os valores encontrados para o número de espécies, diversidade e equabilidade, evidenciam a heterogeneidade florística da área e sugerem haver alguma dominância ecológica na comunidade arbórea. Em vista disso, ficou evidente a possibilidade da presença de grupos florísticos no remanescente florestal.

4.5.2 Análise de agrupamento e de discriminante

A Figura 1 apresenta o dendrograma da análise de agrupamento das parcelas inventariadas, pelo método de ligação Ward. Para a definição dos grupos, traçou-se uma linha paralela ao eixo horizontal, próxima da distância euclidiana média (LONGHI, 1997; GERHARDT et al., 2001). Pode-se observar que a linha traçada interceptou quatro eixos verticais das ligações, formando quatro grupos florísticos distintos.

O Grupo 3 englobou a maior parte das parcelas (31), abrangendo a maior extensão de área no remanescente florestal, e os Grupos 1 e 2, respectivamente, 20 e 18 parcelas. Em contraponto, o Grupo 4 destoou dos demais ao ser constituído de duas parcelas, que apresentaram semelhança florística apenas entre si e grande distância das outras parcelas amostradas, de tal modo que não foram agrupadas a nenhuma outra parcela.

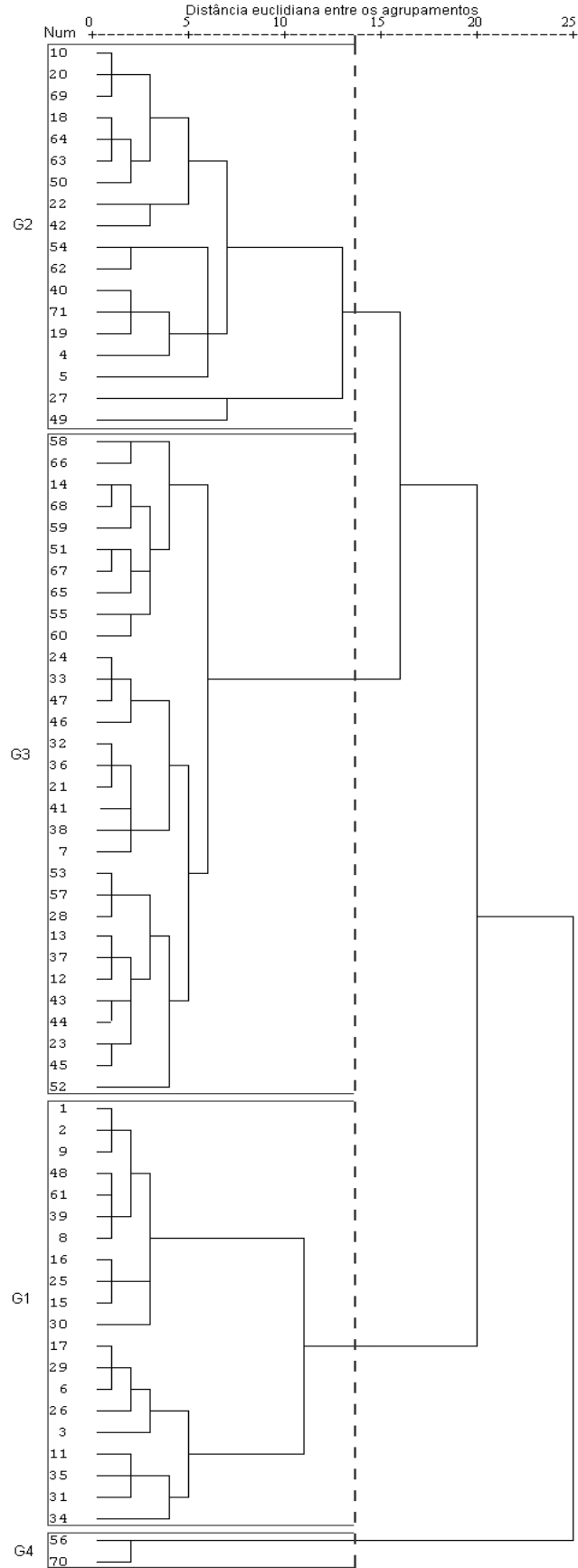


Figura 1 - Análise de agrupamento das 71 parcelas inventariadas em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

De acordo com Araujo et al. (2010), a diferenciação do estrato arbóreo em grupos florísticos indica a necessidade de manejar a floresta considerando as características dos diferentes ambientes. Entre outros resultados, os autores basearam esta conclusão em diferenças estruturais, como densidade, dominância e distribuição diamétrica, constatadas entre os grupos florísticos, evidenciando a heterogeneidade da floresta.

Além dos aspectos estruturais, por se tratar de grupos florísticos baseados na distribuição e no número de indivíduos nas parcelas amostrais, a diferenciação constatada tende a evidenciar variações florísticas (família, gênero e espécie) e de diversidade entre os agrupamentos. Isso deve ser observado no caso do planejamento de intervenções, pois, um único plano de manejo pode afetar de maneira diferente os grupos florísticos. Ademais, o apelo da sociedade por sustentabilidade e manutenção dos recursos naturais, onde está inserida a biodiversidade, reforça a idéia de que se devem considerar os grupos em um plano de manejo.

Na análise de discriminante, utilizando-se a matriz de correlação, pelo método de *Stepwise*, foram determinados os valores de *Lambda de Wilks*, *F* e a significância para cada variável, permitindo determinar as variáveis (espécies) com maior capacidade de discriminação na formação dos agrupamentos. O resultado desse teste indicou que 22 variáveis foram significativas na diferenciação dos agrupamentos, ao nível de significância de 5 % (Apêndice B).

Entre essas variáveis, *Myrciaria floribunda* apresentou o maior *F* (152,521), mais significativo, e o menor valor do *Lambda de Wilks* (0,128), sendo a primeira variável para entrar na análise. Posteriormente, a variável *Myrciaria floribunda* foi pareada com as outras, uma por vez, visando selecionar a segunda variável discriminante e, assim, sucessivamente. Neste procedimento, após dez passos, foram selecionadas 10 variáveis com poder de discriminação (Apêndice C), das quais foram obtidas as funções discriminantes (Tabela 1) (GERHARDT et al., 2001).

Tabela 1 - Coeficientes padronizados das funções discriminantes, para uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Variáveis	Função		
	1	2	3
<i>Cupania vernalis</i>	-0,102	0,711	0,240
<i>Ilex breviscupis</i>	0,375	-0,038	-0,504
<i>Matayba elaeagnoides</i>	-0,019	0,866	0,814
<i>Myrcia guianensis</i>	1,065	-0,440	0,221
<i>Myrcianthes pungens</i>	0,374	0,280	-0,634
<i>Myrciaria delicatula</i>	0,919	-0,310	0,484
<i>Myrciaria floribunda</i>	-2,515	0,263	-0,189
<i>Ocotea pulchella</i>	-0,661	-0,405	1,089
<i>Scutia buxifolia</i>	1,644	-0,367	-0,063
<i>Sebastiania commersoniana</i>	-0,357	-0,462	0,789

As espécies *Myrcia guianensis*, *Myrciaria delicatula*, *Myrciaria floribunda* e *Scutia buxifolia* se destacaram na primeira função discriminante padronizada. Na segunda função, as espécies *Cupania vernalis* e *Matayba elaeagnoides*, e na terceira função *Ilex breviscupis*, *Myrcianthes pungens*, *Ocotea pulchella* e *Sebastiania commersoniana*, foram as variáveis discriminantes mais importantes. Esses resultados permitem relacionar a segunda função padronizada como possível discriminante do Grupo 1, onde *Cupania vernalis* e *Matayba elaeagnoides* foram as espécies mais abundantes.

Enfim, têm-se os resultados obtidos na análise de discriminante pela função linear de Fisher. Os resultados da classificação das parcelas nos quatro grupos florísticos podem ser visualizados na Tabela 2. Pode-se observar que 95,8% das parcelas foram classificadas corretamente pelo método de Ward, o que é considerado satisfatório. Houve níveis baixos de classificação errônea nos grupos. Uma parcela dos Grupos 1 e 2 deveriam ter sido atribuídas ao Grupo 3, que, por sua vez, englobou uma parcela que pertenceria ao Grupo 1.

Tabela 2 - Número de casos e percentagens de classificação das parcelas nos quatro grupos florísticos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Método de Ward		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Total
Parcelas	Grupo 1	19	0	1	0	20
	Grupo 2	0	17	1	0	18
	Grupo 3	1	0	30	0	31
	Grupo 4	0	0	0	2	2
%	Grupo 1	95,0	0	5,0	0	100,0
	Grupo 2	0	94,4	5,6	0	100,0
	Grupo 3	3,2	0	96,8	0	100,0
	Grupo 4	0	0	0	100,0	100,0

* Classificação correta= 95,8%.

Apesar de possuir algumas parcelas amostradas sobrepostas, os centróides dos grupos encontram-se visivelmente separados, reiterando a idéia de que as parcelas dentro dos grupos são mais homogêneas entre si do que quando comparadas aos demais grupos formados (Figura 2). Essas informações corroboram com a afirmação de que as florestas devem receber um manejo diferenciado, quando constatada a presença de comunidades arbóreas distintas. Isso tende a aumentar a eficácia da intervenção e minimizar os impactos sobre a biodiversidade.

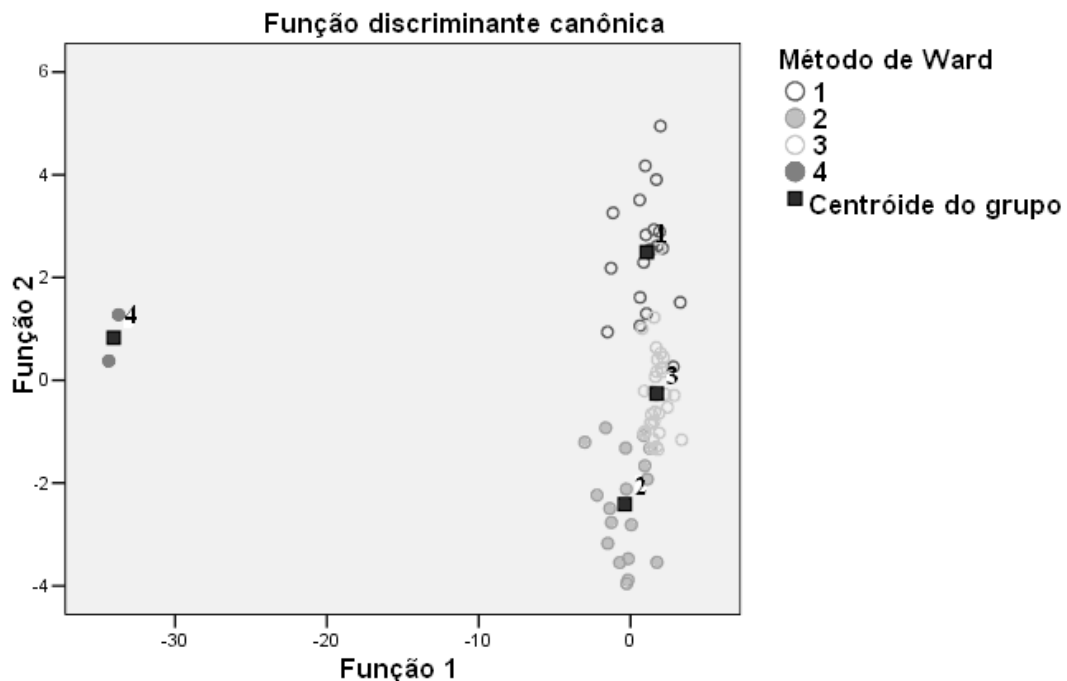


Figura 2 - Representação gráfica dos grupos florísticos, com seus respectivos centróides, de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

4.5.3 Diversidade, florística e similaridade

A Tabela 3 apresenta atributos relacionados à florística e à diversidade dos agrupamentos. Pode-se observar que o Grupo 3, constituído por 31 parcelas, apresentou o maior número de famílias (41), gêneros (71), espécies (106) e indivíduos (1.725), além possuir os maiores valores de diversidade (Shannon= 3,81 ats/ind.) e equabilidade (Pielou= 0,82), entre os quatro agrupamento formados. Esses valores evidenciam que o Grupo 3 apresentou elevada riqueza e diversidade de espécies, abrangendo a maior parte da heterogeneidade florística do remanescente florestal. No entanto, devem ser observados com cautela, pois esses índices são influenciados pelo tamanho amostral.

No geral, os Grupos 1 e 2, apresentaram valores parecidos, porém o Grupo 2 foi mais numeroso em termos de família, gênero e espécie, apresentando também diversidade e equabilidade de espécies um pouco superiores.

Tabela 3 - Atributos dos grupos florísticos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Monta. Nova Prata, RS, 2010.

Atributo	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4		Floresta
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	
parcelas	20	28,17	18	25,35	31	43,66	2	2,82	71
indivíduos	1.194	28,02	1.134	26,61	1.724	40,46	209	4,90	4.261
famílias	31	67,39	34	73,91	41	89,13	11	23,91	46
gêneros	52	64,20	55	67,90	71	87,65	15	18,52	81
espécies	72	56,25	82	64,06	106	82,81	19	14,84	128
diversidade	3,30		3,56		3,81		2,00		3,86
equabilidade	0,77		0,81		0,82		0,68		0,80

Em que: abs.= valor absoluto; rel.= valor relativo.

Foram classificadas mais parcelas para o Grupo 3 do que para os Grupos 1 e 2, o que pode explicar em parte a diferença na diversidade e no número de espécies. Esta condição implica necessariamente numa maior abrangência em extensão de área pelo Grupo 3. Com isso advêm a amostragem de comunidades arbóreas localizadas em diferentes sítios, aumentando a chance de inventariar trechos com maior diversidade de espécies.

Essa condição atribuída ao Grupo 3, pode ser explicada, em parte, pelo conhecimento que se tem da área onde está inserido, que inclui desde porções

localizadas ao sul até os extremos noroeste e norte do remanescente. Esta zona engloba grande heterogeneidade de sítios, no que se refere às características topográficas e edáficas. Assim sendo, as variações de características do terreno teriam favorecido o estabelecimento de um grande número de espécies. Além disso, intervenções ocorridas no passado, ao causarem heterogeneidade no dossel, podem ter favorecido o ingresso de espécies bem adaptadas a florestas secundárias, como *Matayba elaeagnoides* e *Casearia sylvestris*, características de estágios intermediários de sucessão (BACKES; IRGANG, 2004; MOSCOVICH, 2006).

Com o menor número de parcelas (duas), o Grupo 4 foi constituído por poucos indivíduos e espécies, apresentando baixa diversidade. A elevada distância euclidiana das parcelas deste grupo com as outras parcelas inventariadas foi determinante para o seu isolamento, devido à elevada dissimilaridade. Essa divergência do grupo com os demais está claramente relacionada ao pequeno número de parcelas.

As dez espécies com maior abundância em cada grupo florístico foram listadas na Tabela 4, em ordem decrescente de abundância. Em todos os grupos, somaram proporções próximas ou superiores a 50 % do total dos indivíduos (Grupo 1= 60,35 %; Grupo 2= 54,81 %; Grupo 3= 49,68 %; Grupo 4= 93,79 %). Essa condição é similar ao estrato arbóreo como um todo, onde 46,7 % dos indivíduos pertenceram a apenas dez espécies.

As listas de todas as espécies amostradas para cada grupo florístico, com os respectivos valores de abundância e porcentagem de indivíduos, podem ser observadas nos Apêndices D (Grupo 1), E (Grupo 2), F (Grupo 3) e G (Grupo 4).

O Grupo 1 foi constituído principalmente de *Matayba elaeagnoides* (264 indivíduos) e *Cupania vernalis* (122), consideradas, por Backes e Irgang (2004), espécies bem adaptáveis a florestas secundárias, sugerindo que a área do remanescente atribuída ao grupo possui características de floresta secundária. A maior parte das parcelas está localizada próxima à sede, na porção sul da floresta, sendo isso um indício de que, provavelmente, a estrutura deste trecho da floresta foi afetada por explorações sem controle e planejamento.

Outra informação que reforçou essa idéia foi a ausência de *Araucaria angustifolia* entre as espécies mais abundantes do grupo. Esta espécie é característica da Floresta Ombrófila Mista, sendo, geralmente, dominante em trechos

de florestas com bom estado de conservação, como foi verificado por Negrelle e Silva (1992) em Caçador-SC e Rondon Neto et al. (2002) em Criúva-RS. Isso se deve, principalmente, a intensa extração de árvores da espécie ocorrida na fazenda, quando esta ainda pertencia ao antigo proprietário.

No Grupo 2, as espécies mais abundantes foram *Lithrea brasiliensis* (112 indivíduos), *Sebastiania commersoniana* (88) e *Myrcia oblongata* (85). Este grupo foi composto essencialmente por parcelas da porção leste do remanescente, próximas à bordadura, que foi totalmente irregular, além de parcelas localizadas em um fragmento isolado e de tamanho reduzido.

Tabela 4 - Espécies mais abundantes de cada grupo florístico de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

	Nome científico	n	%
Grupo 1	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	264	22,13
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	122	10,23
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	59	4,95
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	57	4,78
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	44	3,69
	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	39	3,27
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	38	3,19
	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	33	2,77
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	32	2,68
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	32	2,68
Grupo 2	<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand	112	9,80
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	88	7,70
	<i>Myrcia oblongata</i> DC.	85	7,44
	<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	74	6,47
	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	57	4,99
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	54	4,72
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	50	4,37
	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	50	4,37
	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	45	3,94
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	40	3,50
Grupo 3	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	141	8,17
	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	128	7,42
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	110	6,38
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	90	5,22
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	76	4,41
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	76	4,41
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	72	4,17
	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	59	3,42
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	57	3,30
	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	48	2,78

	Nome científico	n	%
	<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	81	38,76
	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	48	22,97
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	16	7,66
Grupo 4	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O. Berg	16	7,66
	<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand	8	3,83
	<i>Myrcia oblongata</i> DC.	7	3,35
	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	6	2,87
	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	5	2,39
	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	5	2,39
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	4	1,91

Em que: n= número de indivíduos; %= porcentagem de indivíduos.

As condições onde está inserida a maior parte das parcelas do Grupo 2 favoreceram o estabelecimento de espécies arbóreas heliófilas, como *Lithrea brasiliensis* e *Myrcia oblongata* (LORENZI, 2002; CATHARINO et al., 2006). Tal afirmação é corroborada por Malchow et al. (2006), que ao avaliarem o efeito de borda em um trecho de Floresta Ombrófila Mista no Paraná, verificaram diferenças estruturais da borda com o interior da floresta, onde predominaram as espécies secundárias e clímax. Os resultados encontrados no presente estudo, as características da floresta e as informações de literatura, sugerem que o Grupo 2 foi influenciado pelo efeito de borda.

Cabe observar que no Grupo 2, a espécie *Araucaria angustifolia* apresentou a sua maior abundância (57 indivíduos), dando a impressão de que a área da floresta, pertencente ao grupo, estava bem preservada. Entretanto, isso não refletiu as condições de campo, onde se observou ambientes próximos à borda e com aspectos de floresta secundária. Neste caso, a elevada abundância da *Araucaria angustifolia*, possivelmente, estava relacionada a características ecológicas da espécie, considerada pioneira e heliófila, que, sob condições de sombreamento, tem dificuldade de recrutar indivíduos para o estrato arbóreo (CARVALHO, 1994; SOLÓRZANO-FILHO; KRAUS, 1999). Com base no exposto, a abundância de *Araucaria angustifolia*, em parte, foi resultado da presença de indivíduos recentemente ingressos no estrato arbóreo, que se desenvolveram devido às condições favoráveis de luminosidade.

No Grupo 3, o mais extenso em área, as espécies mais representativas, em termos de abundância, foram *Campomanesia xanthocarpa* (141 indivíduos), *Myrceugenia miersiana* (128) e *Nectandra megapotamica* (110). As parcelas do

grupo, na grande maioria restritas a porção oeste da floresta, amostraram trechos distantes da sede da propriedade e locais de difícil acesso, além de sítios com visível variação de características edáficas e topográficas. Isso pode ter contribuído para o bom estado de conservação apresentado pelo trecho da floresta pertencente a este grupo quando comparado aos demais agrupamentos formados.

A elevada abundância de espécies características do estrato inferior, como *Myrceugenia miersiana*, *Casearia decandra* e *Dicksonia sellowiana*, é outro indicativo de que a floresta, classificada no Grupo 3, apresentava uma estrutura conservada, capaz de propiciar sombreamento necessário ao desenvolvimento dessas espécies. Essa situação pode indicar que o Grupo 3 representa trechos de floresta onde a espécie *Araucaria angustifolia* é substituída por floresta latifoliada (REITZ; KLEIN, 1966).

A substituição de *Araucaria angustifolia* pode ocorrer por causas naturais, como dificuldade de regeneração natural e mortalidade de indivíduos adultos, e não natural, como extração de árvores da espécie. Fatores como número de sementes disponíveis no solo, predação de sementes e ambiente inadequado ao desenvolvimento de plântulas, podem afetar a regeneração natural da araucária (PALUDO et al., 2009). Diante disso, é possível afirmar que problemas de regeneração tendem a afetar a estrutura populacional da espécie no estrato arbóreo. Outro fator é a supressão de árvores de *Araucaria angustifolia*, seja pela mortalidade natural como pela extração de indivíduos adultos, que favorece o estabelecimento de outras espécies arbóreas, as quais encontram no ambiente modificado condições ecológicas suficientes para o seu crescimento.

As estimativas das similaridades entre os grupos florísticos podem ser observadas na Tabela 5. O cálculo do índice de Jaccard evidenciou que a similaridade entre os grupos florísticos variou de baixa a média (0,17 a 0,60), sendo menor entre os Grupos 3 e entre 2 e 4, e maior entre os Grupos 1 e 2. O Grupo 3 conteve o maior número de espécies (106) em detrimento do menor número de espécies pertencentes ao Grupo 4 (19), refletindo em uma baixa porcentagem de espécies comuns a estes grupos (17,0 %), detectada pelo menor valor de similaridade florística (0,17). A maior similaridade entre os grupos foi 0,60, indicando que os Grupos 1 e 2 possuem a maior proporção de espécies em comum.

Os trechos de floresta pertencentes ao Grupo 1 apresentaram a maior área de contato com o Grupo 2, indicando a amostragem de comunidades arbóreas

próximas dentro do remanescente. A menor distância entre as áreas dos grupos pode estar relacionada à maior similaridade florística, devido à amostragem de comunidades com menor heterogeneidade entre si.

Quando comparados os índices de similaridade de Jaccard entre os grupos florísticos e a floresta como um todo, foi possível constatar a maior similaridade do Grupo 3 com o remanescente (0,83), devido essencialmente ao maior número de espécies pertencentes ao grupo. Por este fato, pode-se considerar que o Grupo 3 foi o representante mais próximo da composição florística do remanescente estudado.

Deve-se considerar com cautela os valores de similaridade entre alguns grupos e desses com a floresta, pois, a diferença no tamanho amostral de cada grupo interfere no valor estimado pelo índice de Jaccard.

Tabela 5 - Valores do índice de similaridade de Jaccard para um remanescente de Floresta Ombrófila Mista. Nova Prata, RS, 2010.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Floresta
Grupo 1	1,00	0,60	0,58	0,23	0,56
Grupo 2	0,60	1,00	0,50	0,19	0,64
Grupo 3	0,58	0,50	1,00	0,17	0,83
Grupo 4	0,23	0,19	0,17	1,00	0,15
Floresta	0,56	0,64	0,83	0,15	1,00

4.6 Conclusões

Com base nos resultados encontrados, conclui-se o seguinte:

- 1) A análise de agrupamento mostrou a presença de quatro grupos florísticos distintos, indicando a necessidade de planejamentos de manejos diferenciados;
- 2) Os grupos florísticos formados foram, provavelmente, influenciados pelo histórico de uso da floresta e por características do sítio, como heterogeneidade ambiental, estágio de sucessão e efeito de borda no remanescente;
- 3) Os agrupamentos são distintos em termos de diversidade, composição e similaridade florística;
- 4) O Grupo 3, que englobou a maior porcentagem de área do remanescente florestal, possui os maiores valores de diversidade e número de espécies entre os grupos, e a maior similaridade florística com a floresta em geral, sendo considerado

o representante mais próximo da composição florística do remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana avaliado.

4.7 Referências Bibliográficas

APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 16, n. 2, p. 105-121, 2009.

ARAUJO, M. M. et al. Análise de agrupamento em remanescente de Floresta Ombrófila Mista. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 1-18, 2010.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica: as árvores e a paisagem**. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 396 p.

BERTANI, D. F. et al. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 11-23, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado de Rio Grande do Sul**. Recife: 1973. 430 p. (Boletim Técnico, n. 30).

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira**. Colombo: EMBRAPA/CNPQ, 1994. 640 p.

CATHARINO, E. L. M. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, [s.p.], 2006.

DUTRA, R. M. O.; SPERANDIO, M.; COELHO, J. O método Ward de agrupamento de dados e sua aplicação em associação com os mapas auto-organizáveis de Kohonen. In: WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO DA REGIÃO SUL, 1., 2004, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: UNISUL, 2004. Disponível em: <<http://inf.unisul.br/~ines/workcomp/cd/pdfs/2308.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2011.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: Universidade de Brasília, 2003. 68 p.

FERREIRA, D. F. **Análise multivariada**. Lavras: UFV, 1996. 394 p.

FONSECA, R. C. B.; FONSECA, I. C. de C. Utilização de métodos estatísticos multivariados na caracterização do mosaico sucessional em Floresta Semidecidual. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 351-359, 2004.

GAMA, J. R. V. et al. Comparação entre florestas de várzea e de terra firme do Estado do Pará. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 607-616, 2005.

GERHARDT, E. J. et al. Contribuição da análise multivariada na classificação de sítios em povoamentos de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., baseada em fatores físicos e morfológicos do solo e no conteúdo de nutrientes da serrapilheira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 41-57, 2001.

GIMENES, F. M. P.; GIMENES, R. M. T.; OPAZO, M. A. U. Reflexões sobre uma proposta de integração assimétrica ALCA - MERCOSUL pela análise de cluster. In: CONGRESO DEL INSTITUTO INTERNACIONAL DE COSTOS, 8., e CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN URUGUAYA DE COSTOS, 1., 2003, Punta del Este. **Anais eletrônicos...** Montevideo: IIC, 2003. Disponível em: <<http://www.intercostos.org/documentos/074.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

HAIR, J.; et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HOLANDA, A. C. de. et al. Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Pernambuco. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 103-114, 2010.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

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

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 352. p.

MALCHOW, E.; KOEHLER, A. B.; NETTO, S. P. Efeito de borda em um trecho da Floresta Ombrófila Mista, em Fazenda Rio Grande, PR. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 85-94, 2006.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura – RS, 1961. 41 p.

MOSCOVICH, F. A. **Dinâmica de crescimento de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS**. 2006. 135 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

NEGRELLE, R. A. B.; SILVA, F. C. da. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no município de Caçador - SC. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 24/25, p. 37-54, 1992.

PALUDO, G. F. et al. Estrutura demográfica e padrão espacial de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), na Reserva Genética Florestal de Caçador, Estado de Santa Catarina. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 1109-1121, 2009.

REITZ, R.; KLEIN, R. Araucariáceas. In: REITZ, R. (Org.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. p.1-65.

RODE, R. **Avaliação florística e estrutural de uma Floresta Ombrófila Mista e de uma vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento de *Araucaria angustifolia* de 60 anos**. 2008. 159 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

RONDON NETO, R. M. et al. Diversidade florística e síndromes de dispersão de diásporos das espécies arbóreas de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 3, n. 2, p. 209-216, 2001.

RONDON NETO, R. M. et al. Análise florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, situado em Criúva, RS - Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 29-37, 2002.

SEIDEL, E. J. et al. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 7-15, 2008.

SOLÓRZANO-FILHO, J. A.; KRAUS, J. E. Breve história das matas de araucária. In: INTERNATIONAL CONGRESS AND EXHIBITION ON FORESTS, 5., 1999, Curitiba. **Anais... Forest 99**. Rio de Janeiro: Biosfera, 1999. p. 37-40.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 p.

VALÉRIO, A. F. et al. Análise da composição florística e da estrutura horizontal de uma Floresta Ombrófila Mista Montana, município de Irati, PR - Brasil. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 137-147, 2008.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.

VICCINI, L. **Análise multivariada da teoria à prática**. Santa Maria: UFSM/CCNE, 2005. 215 p.

5 CAPÍTULO II

VARIAÇÕES ESTRUTURAIS ENTRE OS GRUPOS FLORÍSTICOS DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA EM NOVA PRATA-RS

5.1 Resumo

O presente trabalho objetivou diagnosticar variações estruturais entre os grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana, em Nova Prata-RS. Para isso foram inventariadas 71 parcelas de 10 x 100 m, distribuídas pelo processo de Amostragem Sistemática em Dois Estágios. Foram mensurados todos os indivíduos com circunferência à altura do peito igual ou superior a 30,0 cm. A análise de agrupamento foi realizada utilizando o método de ligação Ward e permitiu classificar as parcelas em quatro grupos florísticos distintos. Os Grupos 1, 2, 3 e 4 apresentaram *Matayba elaeagnoides*, *Lithrea brasiliensis*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Myrciaria floribunda*, respectivamente, como espécies mais características. Foi encontrada maior variação da proporção de espécies de sub-bosque e pioneiras. Constatou-se o maior número de espécies com o padrão de distribuição espacial agregado. As estruturas diamétrica e hipsométrica indicam que os grupos possuem, respectivamente, boa capacidade de renovação e um dossel inferior mais denso, porém, distinguindo-se em algumas características. Em síntese, os grupos apresentaram variações estruturais que evidenciam a necessidade de se considerar os agrupamentos no caso de intervenção na floresta.

Palavras-chave: Floresta com Araucária. Análise de agrupamento. Estrato arbóreo. Heterogeneidade estrutural. Estágio de sucessão.

CHAPTER II

STRUCTURAL VARIATIONS BETWEEN FLORISTIC GROUPS IN A REMNANT OF MONTANE MIXED OMBROPHYLOUS FOREST IN NOVA PRATA-RS

5.2 Abstract

This study aimed to structural variations between floristic groups in a remnant of Montane Mixed Ombrophyloous Forest in Nova Prata-RS. For this, 71 plots with dimensions of 10 x 100 m were inventoried, distributed by the process of systematic sampling in Two Stages. All individuals with circumference at breast height equal to or above 30,0 cm were measured. The cluster analysis was conducted using the Ward connection method and it allowed classifying the plots in four distinct floristic groups. Groups 1, 2, 3 and 4 presented *Matayba elaeagnoides*, *Lithrea brasiliensis*, *Campomanesia xanthocarpa* and *Myrciaria floribunda*, respectively, as most characteristic species. Greater variation in the proportion of understory species and pioneers was found. There was a higher number of species with the aggregated spatial distribution pattern, except in Group 4, which the non-clustered standard pattern predominated. The diameter and hypsometric structures indicated the groups have good renewal capacity and a denser bottom canopy, respectively, although they have some different characteristics. In summary, groups presented structural variations that evidence the need to consider the clusters in the case of intervention in the forest.

Keyword: Forest with Araucaria. Cluster Analysis. Arboreous stratum. Structural heterogeneity. Stage of succession.

5.3 Introdução

A Floresta Ombrófila Mista, considerando-se os estágios iniciais, médios e avançados de sucessão, ocupa uma área de 919.565 ha, o que representa 18,64% da área total coberta com florestas naturais do Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 2002). A extensa área de abrangência deste tipo fitogeográfico evidencia a sua importância na conservação dos recursos florestais do Estado.

Por sua localização no Planalto, ocupando áreas aptas ao uso agrícola, a Floresta Ombrófila Mista foi substituída, em geral, pelo cultivo de culturas anuais, além de grande parte de seus remanescentes terem sofrido exploração, ocasionando a diminuição dos recursos florestais disponíveis para o uso humano. A extração de espécies arbóreas foi uma forma de exploração que contribuiu para a modificação da composição e da estrutura de muitos remanescentes florestais.

Frente à condição atual da Floresta Ombrófila Mista e a sua relevância, fazem-se necessários estudos deste tipo florestal. De acordo com Schaaf et al. (2006), estes devem ser fundamentados no conhecimento da diversidade e da estrutura, capazes de estabelecer estratégias adequadas de manejo, visando principalmente à conservação e o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais.

Uma parte dos estudos tem analisado aspectos como composição florística, diversidade, estrutura horizontal, estrutura vertical e diamétrica, e distribuição espacial das espécies, para trechos ou para uma floresta em geral (NASCIMENTO et al., 2001; RONDON NETO et al., 2002), fornecendo subsídios importantes para a conservação e elaboração de planos de intervenção. Contudo, existem ferramentas de análise que podem aumentar o nível de conhecimento sobre um ecossistema florestal, entre as quais está a análise de agrupamento. Além de auxiliar na conservação dos recursos naturais, tende a aumentar a eficácia de planos de manejo, por considerar comunidades distintas dentro de uma floresta, possibilitando a minimização dos impactos sobre a composição e a estrutura.

Existem vários métodos para realizar a análise de agrupamento em florestas naturais, como os métodos não hierárquicos e hierárquicos. Estes últimos podem ser divisivos (TWINSPAN) e aglomerativos (ligação Ward entre outras), e foram utilizados por diversos autores como Araújo et al. (2004), Alves e Miranda (2008), Araújo et al. (2010) e Batista et al. (2011). Conforme Valentim (2000), um método apresenta vantagem sobre o outro quando o dendrograma fornece uma imagem

menos distorcida da realidade, ou seja, o método utilizado deve refletir ao máximo a situação encontrada na floresta.

Nesse sentido, alguns estudos foram realizados em florestas naturais, onde se verificou a presença de grupos florísticos heterogêneos entre si e com diferenças estruturais. Pode-se citar a variação no valor de importância, na proporção de espécies quanto à categoria sucessional, na densidade de espécies comerciais e na estrutura diamétrica, quando comparados os diferentes agrupamentos (MALCHOW et al., 2006; ALVES; MIRANDA, 2008, ARAÚJO et al., 2010).

Os trabalhos relacionados evidenciam a heterogeneidade dos grupos em relação à composição e a aspectos estruturais de espécies arbóreas, indicando, de acordo com Araújo et al. (2010), a necessidade de manejar a floresta considerando as características dos diferentes ambientes.

No contexto do exposto, o presente trabalho objetivou diagnosticar variações estruturais entre os grupos florísticos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, em Nova Prata-RS.

5.4 Materiais e Métodos

5.4.1 Área de estudo

A área está localizada em uma propriedade rural pertencente à Fazenda Tupi, no município de Nova Prata, RS, nas coordenadas 28°41'41,33"S e 51°37'43,20"W.

O remanescente estudado constitui-se de uma Floresta Ombrófila Mista Montana (VELOSO et al., 1991). O histórico de uso da floresta remete a extração seletiva de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, caracterizando trechos de floresta secundária onde houve exploração.

O relevo predominante na região é ondulado e os solos são Nitossolos e Neossolos (BRASIL, 1973; STRECK et al., 2008). O clima é Cfb (temperado úmido), com chuvas durante todos os meses do ano, possuindo precipitação média anual entre 1.750 e 2.468 mm (MORENO, 1961).

5.4.2 Amostragem e coleta de dados

Aplicou-se o processo de Amostragem Sistemática em Dois Estágios, pelo qual se estabeleceu a distância de 337,5 m entre as linhas de amostragem e 300 m entre o início de uma parcela e o início de outra parcela dentro da linha.

Foram medidos e identificados, em 71 parcelas de 10 x 100 m, todos os indivíduos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 30 cm (diâmetro à altura do peito-DAP \geq 9,55 cm). No total foi inventariada uma área de 7,1 ha, entre os meses de julho de 2009 a janeiro de 2010.

Coletou-se material botânico das espécies não identificadas a campo, para análise taxonômica no Herbário do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria. Para atualização e confirmação da nomenclatura das espécies foi utilizada a Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2012). A delimitação das famílias seguiu o sistema de classificação APG III (2009).

5.4.3 Análise dos dados

A presença de grupos florísticos foi verificada por análise de agrupamento pelo método hierárquico aglomerativo, utilizando-se a distância Euclidiana como medida de parença entre os agrupamentos e o método de ligação Ward para elaboração do dendrograma. O método de Ward é um procedimento de agrupamento hierárquico, no qual a medida de similaridade usada para unir agrupamentos é calculada como a soma de quadrados entre os dois agrupamentos feita sobre todas as variáveis. Em cada etapa são unidos os dois agrupamentos que apresentarem menor aumento na soma global de quadrados dentro dos agrupamentos (HAIR et al., 2005; SEIDEL et al., 2008). A distância Euclidiana é uma medida de dissimilaridade utilizada frequentemente para realizar o agrupamento de variáveis quantitativas (GIMENEZ et al., 2003; SEIDEL et al., 2008). A análise de agrupamento foi processada por meio do programa *SPSS 13.0 for Windows*.

A estrutura horizontal foi analisada com a estimativa dos parâmetros densidade, frequência, dominância e valor de importância das espécies, para cada grupo florístico. A densidade consiste no número de indivíduos por unidade de área (indivíduos por hectare). A frequência é a porcentagem de ocorrência de uma

determinada espécie nas unidades amostrais. A dominância é obtida pelo somatório das áreas basais de todos os indivíduos de uma espécie, apresentada em m² por hectare. Por fim, o somatório dos valores relativos desses três parâmetros fornece o valor de importância, permitindo estabelecer um nível de importância ecológica para cada espécie, além de determinar quais espécies foram mais representativas da vegetação analisada.

O padrão de distribuição espacial das espécies foi determinado por meio do índice de Payandeh (Pi), frequentemente utilizado em análises fitossociológicas (NASCIMENTO et al., 2001; ANDRAE et al., 2005; ARAUJO et al., 2009). Este índice classifica as espécies em agrupadas ($Pi > 1,5$), com tendência ao agrupamento ($1,0 \leq Pi \leq 1,5$) e não agrupadas ($Pi < 1,0$). Foram desconsideradas na análise as espécies com menos de cinco indivíduos amostrados, visando à determinação mais segura do padrão de distribuição espacial.

Os resultados referentes a estrutura horizontal e ao índice de Payandeh foram gerados pelo programa Mata Nativa 2 (CIENTEC, 2006).

A estrutura diamétrica dos indivíduos seguiu o procedimento de Spiegel, descrito por Felfili e Rezende (2003). A partir deste procedimento, os indivíduos foram distribuídos em 13 classes de diâmetro, com intervalo 9,9 cm de intervalo de classe. As frequências observadas foram ajustadas utilizando o modelo de Meyer (SCHNEIDER; FINGER, 2000).

Seguindo-se o procedimento de Spiegel, foi analisada a estrutura hipsométrica dos grupos florísticos, sendo os indivíduos distribuídos em 13 classes de altura, com intervalo de variação 2,8 m. As estruturas diamétrica e hipsométrica foram analisadas utilizando-se o programa Microsoft Office Excel 2003.

Além dos aspectos estruturais acima relacionados, as espécies arbóreas foram classificadas em quatro categorias sucessionais distintas: pioneira, secundária inicial, secundária tardia e sub-bosque; por meio de pesquisa bibliográfica (VACCARO et al., 1999; FONSECA; RODRIGUES, 2000; ROSÁRIO, 2001; GRINGS; BRACK, 2002; VACCARO, 2002; BORGHI et al., 2004; SILVA et al., 2004; SARAIVA et al., 2005; ALVES; METZGER, 2006; CATHARINO et al., 2006; MOSCOVICH, 2006; SILVA, 2006; CAPPELATTI; SCHIMITT, 2009; COLONETTI et al., 2009; JACOMASSA, 2010; POLISEL; FRANCO, 2010).

As pioneiras são espécies mais dependentes de luz para se desenvolver e reproduzir. As espécies secundárias iniciais apresentam uma dependência

intermediária de luz para completar seu ciclo de vida e sobreviver, em comparação às pioneiras e às secundárias tardias. Esta categoria representa as espécies menos dependentes de luz para processos como germinação, crescimento, desenvolvimento e sobrevivência, e que são capazes de compor o dossel ou serem emergentes. As espécies da categoria sub-bosque se distinguem das secundárias tardias por serem capazes de completar o seu ciclo de vida sob o dossel, em locais com sombra densa (TABARELLI, 1992; GANDOLFI, 2000).

As características citadas acima, juntamente com outras informações descritas por estes autores, serviram como base para classificar algumas espécies, que não tiveram a categoria sucessional encontrada na literatura, por meio de observações em campo e pela experiência do Professor, Dr. Solon Jonas Longhi. Este procedimento foi adotado para definir uma categoria sucessional, quando havia mais de uma classificação para uma única espécie.

5.5 Resultados e Discussão

5.5.1 Aspectos estruturais e categoria sucessional

A análise de agrupamento possibilitou classificar as 71 parcelas em quatro grupos florísticos distintos. A localização de cada parcela no remanescente florestal, com a indicação do grupo a que pertence, pode ser visualizada no Apêndice A.

A maior parte da área foi atribuída ao Grupo 3, que englobou 31 parcelas (3,1 ha), em detrimento dos Grupos 1, 2 e 4, constituídos respectivamente de 20 (2,0 ha), 18 (1,8 ha) e 2 parcelas (0,2 ha). Essa diferença entre as áreas totais de cada grupo florístico pode ter influenciado o resultado de alguns atributos estruturais (Tabela 1).

No Grupo 3 foram encontrados os maiores valores de área basal e do número de indivíduos, o que se deve, principalmente, a maior área de floresta pertencente a este grupo. Quando analisada a densidade absoluta, constatou-se que o Grupo 4 apresentou um valor superior aos outros agrupamentos. Entretanto, esta condição pode ser relacionada à extrapolação do número de indivíduos amostrados para um valor equivalente ao número de indivíduos por hectare.

Tabela 1 - Atributos estruturais dos grupos florísticos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Atributos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Número de parcelas	20	18	31	2
Área amostral (ha)	2,0	1,8	3,1	0,2
Número de indivíduos amostrados	1.194	1.134	1.724	209
Densidade absoluta (indivíduos/ha)	597,0	630,0	556,1	1.045,0
Área basal (m ²)	62,7847	49,4814	107,6599	6,4111
Dominância absoluta (m ² /ha)	31,3924	27,4897	34,7295	32,0555
DAP máximo (cm)	108,6	106,6	137,8	78,0
DAP médio (cm)	22,6	20,5	23,6	18,0
Altura total máxima (m)	30,1	29,6	37,8	24,6
Altura total média (m)	14,3	13,1	14,2	12,6

A maior dominância absoluta e os maiores valores de DAP máximo, DAP médio e Altura total máxima indicam que o Grupo 3 foi constituído por uma floresta mais desenvolvida.

Os parâmetros fitossociológicos densidade, frequência, dominância e valor de importância relativo além do valor estimado para o índice de Payandeh, referentes a todas as espécies de cada grupo florístico constam nos Apêndices B (Grupo 1), C (Grupo 2), D (Grupo 3) e E (Grupo 4).

No Grupo 1 foram amostrados 1.194 indivíduos pertencentes a 72 espécies, 52 gêneros e 31 famílias. A espécie *Matayba elaeagnoides* apresentou o maior valor de importância relativo (VIR= 16,75), seguida de *Cupania vernalis* (7,51) e *Nectandra megapotamica* (4,36), o que indica a relevante função dessas espécies na manutenção da estrutura do grupo (Tabela 2). *Matayba elaeagnoides* e *Cupania vernalis* também apresentaram os maiores valores de densidade e dominância, além de valores elevados de frequência, assim, foram consideradas as espécies mais representativas. Esses resultados evidenciam o amplo desenvolvimento das espécies, que, conforme Backes e Irgang (2004), são bem adaptáveis a florestas secundárias, sugerindo que a área pertencente ao Grupo 1 englobou uma floresta secundária e estágio intermediário de sucessão.

Tabela 2 - Dados estruturais das dez espécies de maior valor de importância nos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

	Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	CS	Pi
Grupo 1	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	264	14,7339	22,1	4,7	23,5	16,8	St	2,89
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	122	5,2663	10,2	3,9	8,4	7,5	St	7,26
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	44	3,4294	3,7	3,9	5,5	4,4	St	1,56
	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	28	3,4685	2,4	3,9	5,5	3,9	P	1,38
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	59	1,9381	4,9	3,7	3,1	3,9	Si	4,48
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	57	0,8307	4,8	4,2	1,3	3,4	Si	3,45
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	32	2,5056	2,7	3,2	4,0	3,3	Si	1,74
	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	30	2,6607	2,5	2,5	4,2	3,1	Si	7,68
	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	23	3,7376	1,9	1,2	6,0	3,0	Si	6,07
	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	38	0,7028	3,2	3,4	1,1	2,6	Si	1,6
Grupo 2	<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand	112	5,4849	9,9	3,3	11,1	8,1	Si	13,59
	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	57	6,1834	5,0	3,6	12,5	7,0	P	3,02
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	88	3,6494	7,8	4,4	7,4	6,5	Si	4,71
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	54	3,6748	4,8	3,6	7,4	5,3	St	2,47
	<i>Myrcia oblongata</i> DC.	85	2,1911	7,5	2,8	4,4	4,9	P	16,16
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	38	2,3816	3,4	4,4	4,8	4,2	Si	1,33
	<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	74	1,2395	6,5	3,1	2,5	4,0	St	5,78
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	50	1,589	4,4	3,6	3,2	3,7	Si	9,26
	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	50	1,4392	4,4	2,2	2,9	3,2	Si	12,01
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	40	1,2459	3,5	3,3	2,5	3,1	P	3,68
Grupo 3	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	141	8,5556	8,2	4,1	8,0	6,7	Si	2,01
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	110	9,6473	6,4	3,5	9,0	6,3	St	3,15
	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	45	10,4819	2,6	3,3	9,7	5,2	St	1,19
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	76	6,0736	4,4	2,9	5,6	4,3	St	2,61
	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	128	1,5438	7,4	4,1	1,4	4,3	Sb	3,34
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	41	7,1866	2,4	2,8	6,7	3,9	Si	1,73
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	90	3,5305	5,2	3,2	3,3	3,9	St	3,64
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	76	1,9288	4,4	3,3	1,8	3,2	Si	2,66
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	72	1,5722	4,2	3,6	1,5	3,1	Si	1,85
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	39	4,5509	2,6	2,2	4,2	2,9	St	3,34
Grupo 4	<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	81	1,7002	38,8	7,1	26,5	24,1	St	0,31
	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	48	1,8292	23,0	7,1	28,5	19,5	Si	0,33
	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	16	0,3491	7,7	7,1	5,4	6,7	St	4,00
	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	5	0,609	2,4	7,1	9,5	6,3	P	0,20
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	16	0,203	7,7	7,1	3,2	6,00	Si	0,25

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	CS	Pi
<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand	8	0,3741	3,8	7,1	5,8	5,60	Si	4,50
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	4	0,4513	1,9	7,1	7,0	5,37	Si	-
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	6	0,2811	2,9	7,1	4,4	4,80	P	2,67
<i>Myrcia oblongata</i> DC.	7	0,0867	3,4	7,1	1,4	3,97	P	1,29
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	2	0,24	1,0	3,6	3,7	2,77	Si	-

Em que: N= número de indivíduos amostrados em 2,0 ha, 1,8 ha, 3,1 ha e 0,2 ha, respectivamente, dos grupos 1, 2, 3 e 4; AB= área basal encontrada em 2,0 ha, 1,8 ha, 3,1 ha e 0,2 ha, respectivamente, dos grupos 1, 2, 3 e 4; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoR= dominância relativa; VIR= valor de importância relativo; CS= categoria sucessional; P= pioneira; Si= secundária inicial; St= secundária tardia; Sb= sub-bosque; Pi= índice de Payandeh (Agrupada- $Pi > 1,5$; Tendência ao agrupamento- $1,0 \leq Pi \leq 1,5$; Não agrupada- $Pi < 1,0$).

Esta teoria é corroborada pelo trabalho de Moscovich (2006), realizado em trechos distintos na mesma floresta do presente estudo, onde foi verificado que *Matayba elaeagnoides*, classificada como secundária tardia, apresentou uma das maiores taxas de ingresso no estrato arbóreo de 1995 para 2003. Isto sugere que *Matayba elaeagnoides* encontrava-se amplamente desenvolvida no estrato arbóreo do Grupo 1 devido ao estágio de sucessão, em que ocorrem condições ecológicas favoráveis a expansão desta espécie.

No Grupo 2, onde foi encontrado um total de 1.134 indivíduos, pertencentes a 82 espécies, 55 gêneros e 34 famílias botânicas, as espécies *Lithrea brasiliensis* (VIR= 8,10), *Araucaria angustifolia* (7,03), *Sebastiania commersoniana* (6,53), *Matayba elaeagnoides* (5,27) e *Myrcia oblongata* (4,90) apresentaram maior importância ecológica. Resultado semelhante foi encontrado por Formento et al (2004), ao avaliarem a dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista, em Campo Belo do Sul-SC, onde *Lithrea brasiliensis* foi a espécie mais importante nos anos de 1992 e 2003. Os autores concluíram que a floresta avaliada encontrava-se em processo de sucessão, sugerindo que a importância ecológica de *Lithrea brasiliensis* estava relacionada ao estágio intermediário da floresta.

Deve-se levar em consideração a categoria sucessional das espécies que se destacaram em termos de densidade e dominância (pioneiras e secundárias iniciais) no Grupo 2, pois indica que a luminosidade foi uma condição local determinante para a formação da estrutura horizontal. Pode-se atribuir essa condição à visível descontinuidade do dossel em parte das parcelas, que, permitindo a passagem de uma maior intensidade luminosa para o seu interior, favoreceu o desenvolvimento de

algumas espécies arbóreas, como *Araucaria angustifolia*, *Lithrea brasiliensis* e *Myrcia oblongata*.

Quando comparado o Grupo 2 com o Grupo 1, em relação à categoria sucessional das espécies com maior VI, pode-se observar que ambos, apesar de estarem em estágio intermediário de sucessão, apresentaram diferenças na proporção de espécies pioneiras em comparação as espécies secundárias tardias e de sub-bosque. Essa condição indica que a estrutura do Grupo 1 estava mais evoluída, onde o estrato arbóreo, dominado por espécies secundárias tardias, propiciou condições de sombreamento que dificultaram o crescimento de um maior número de espécies pioneiras.

O Grupo 3, que englobou a maior área do remanescente florestal, apresentou 1.724 indivíduos, distribuídos em 106 espécies, 71 gêneros e 41 famílias. Neste grupo, as espécies mais adaptadas ao dossel foram *Campomanesia xanthocarpa* (VIR= 6,73), *Nectandra megapotamica* (6,27), *Sloanea monosperma* (5,23), *Matayba elaeagnoides* (4,33) e *Myrceugenia miersiana* (4,30). Esses resultados evidenciam que o Grupo 3 conteve a maior proporção de espécies secundárias tardias e de sub-bosque, entre as principais espécies, quando comparado aos demais agrupamentos, indicando que o dossel do grupo encontrava-se mais desenvolvido.

Cabe observar que algumas espécies como *Blepharocalyx salicifolius* e *Cryptocarya aschersoniana* e, principalmente, *Sloanea monosperma*, apresentaram os menores números de indivíduos, em comparação as principais espécies do Grupo 3. Entretanto, essas espécies se destacaram em termos de área basal, devido essencialmente a presença de árvores de maior diâmetro, ficando claro que a dominância foi um fator determinante para a elevada importância ecológica delas na estrutura do Grupo 3.

O Grupo 4, menor em extensão de área, foi constituído por 209 indivíduos, pertencentes a 19 espécies, 15 gêneros e 11 famílias. As espécies *Myrciaria floribunda* e *Ilex theezans* foram as mais importantes, apresentando também os maiores valores de densidade, frequência e dominância, mostrando-se plenamente estabelecidas na estrutura horizontal deste agrupamento. A importância ecológica de *Myrciaria floribunda* (secundária tardia) no estrato arbóreo não está relacionada a um estágio avançado de sucessão, o que foi visualizado em campo, ao serem amostradas áreas com visível alteração estrutural, como presença de clareiras e taquaras (família Poaceae). Este fato é corroborado por Sanquetta et al. (2007), ao

afirmarem que a presença de taquara é um indicativo de ambientes degradados em florestas com araucária.

A presença de várias espécies classificadas como pioneiras e secundárias iniciais no Grupo 4 reforça a idéia de que a importância ecológica de *Myrciaria floribunda* era uma condição ocasional. Esta espécie tende a ser substituída por outras de maior porte e mais longevas, que se estabeleçam bem no sub-bosque e encontrem condições necessárias para atingir o dossel, compondo o estrato dominante e até mesmo sendo emergentes.

Por se tratar de trechos alterados, tanto espécies secundárias iniciais (ex.: *Blepharocalyx salicifolius* e *Campomanesia xanthocarpa*) como secundárias tardias (ex.: *Cryptocarya aschersoniana* e *Nectandra megapotamica*), em um período mais próximo, podem dominar o dossel. Uma situação que reforça esta afirmação foi encontrada por Moscovich (2006), em algumas áreas da mesma floresta, quando verificou que *Campomanesia xanthocarpa* e *Nectandra megapotamica* tiveram o maior aumento no valor de importância entre as espécies dominantes.

Diante das diferenças nos parâmetros fitossociológicos das dez espécies mais importantes de cada grupo florístico, é possível afirmar que há necessidade de se realizar um manejo diferenciado de comunidades arbóreas em estágio de sucessão similar, pois, sua estrutura tende a ser bastante heterogênea.

A análise das categorias sucessionais para os grupos revela que houve menor variação da porcentagem de espécies secundárias tardias e maior variação da porcentagem de espécies do sub-bosque. Em relação à abundância, constatou-se menor variação na porcentagem de indivíduos da categoria secundária inicial e maior variação na proporção de indivíduos do sub-bosque (Tabela 3).

A maior porcentagem de espécies pioneiras foi constatada no Grupo 4, o que era esperado, por este grupo englobar comunidades com elevado nível de alteração, onde espécies pioneiras tem condições favoráveis para se desenvolver. Para Araujo et al. (2010), o maior número de espécies secundárias iniciais, com CAP $\geq 30,0$ cm, mesmo critério de inclusão do presente estudo, demonstra que a floresta, em médio prazo, apresentou intensa dinâmica e abertura de clareiras, possibilitando o desenvolvimento de espécies que demandam maior intensidade luminosa.

Tabela 3 - Número e porcentagem de espécies de cada categoria sucessional nos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

	P		Si		St		Sb		NC		Total
	esp.	%	esp.	%	esp.	%	esp.	%	esp.	%	esp.
Grupo 1	10	13,9	35	48,6	19	26,4	6	8,3	2	2,8	72
Grupo 2	12	14,6	41	50,0	19	23,2	8	9,8	2	2,4	82
Grupo 3	11	10,4	48	45,3	28	26,4	14	13,2	5	4,7	106
Grupo 4	5	26,3	8	42,1	5	26,3	0	0,0	1	5,3	19
Média		16,3		46,5		25,6		7,8		3,8	
DesvPad		6,9		3,5		1,6		5,6		1,4	
CV%		42,5		7,6		6,3		71,6		36,8	
	ind.	%	ind.	%	ind.	%	ind.	%	ind.	%	ind.
Grupo 1	53	4,4	498	41,7	570	47,7	53	4,4	20	1,7	1194
Grupo 2	213	18,8	597	52,6	275	24,3	40	3,5	9	0,8	1134
Grupo 3	61	3,5	781	45,3	576	33,4	249	14,4	57	3,3	1724
Grupo 4	22	10,5	85	40,7	101	48,3	0	0,0	1	0,5	209
Média		9,3		45,1		38,4		5,6		1,6	
DesvPad		7,0		5,4		11,7		6,2		1,3	
CV%		75,4		12,0		30,4		110,6		81,1	

Em que: P= pioneira; Si= secundária inicial; St= secundária tardia; Sb= sub-bosque; NC= não classificada; esp.= número de espécies; ind.= número de indivíduos.

Os Grupos 1, 2 e 4, apresentaram as maiores porcentagens de espécies pioneiras e secundárias iniciais, respectivamente, 62,5 %, 64,6 % e 68,4 %. Entretanto, constatou-se que apenas o Grupo 2 se destacou dos demais quando analisada a porcentagem de indivíduos das categorias pioneiras mais secundárias iniciais (71,4 %). Esses resultados indicam que o Grupo 3, por apresentar a menor proporção de espécies (55,7 %) e uma das menores proporções de indivíduos (48,8 %) mais dependentes de luz para se desenvolver, foi constituído por um dossel mais evoluído do que os demais agrupamentos.

Resultado análogo foi encontrado por Vaccaro et al. (1999) em uma Floresta Estacional Decidual no município de Santa Teresa-RS, onde a *subserie* Floresta Madura apresentou a maior porcentagem de espécies secundárias tardias e de sub-bosque, em comparação as fases Capoeirão e Floresta Secundária. Conforme os autores, as espécies intolerantes à sombra tendem a ser substituídas por espécies tolerantes à sombra no decorrer da sucessão florestal, interferindo na riqueza de espécies das categorias sucessionais. Essas informações sugerem que o Grupo 3

abrange a floresta em estágio mais próximo da fase madura e que os Grupos 1, 2 e 4 passarão por mudanças na sua composição até atingirem o estágio mais avançado de sucessão.

5.5.2 Padrão de distribuição espacial

As estimativas obtidas pelo índice de Payandeh para o padrão de distribuição espacial das espécies nos grupos florísticos podem ser visualizadas na Figura 1. Nesta análise, foi considerado um total de 41, 38, 57 e 9 espécies, respectivamente, para os Grupos 1, 2, 3 e 4.

Observou-se que o Grupo 1 apresentou a maior parte das espécies com distribuição agrupada (28 espécies= 68,3 %) e tendência ao agrupamento (oito= 19,5 %), em relação as espécies não agrupadas (cinco= 12,2 %). Resultado semelhante foi encontrado para os Grupos 2 e 3, onde houve grande proporção de espécies com distribuição espacial em agrupamento ou com tendência ao agrupamento. A predominância destas distribuições também foi constatada por outros trabalhos em Floresta Ombrófila Mista (NASCIMENTO et al., 2001; WATZLAWICK et al., 2011), indicando que é comum a ocorrência de espécies formando manchas mais densas na vegetação.

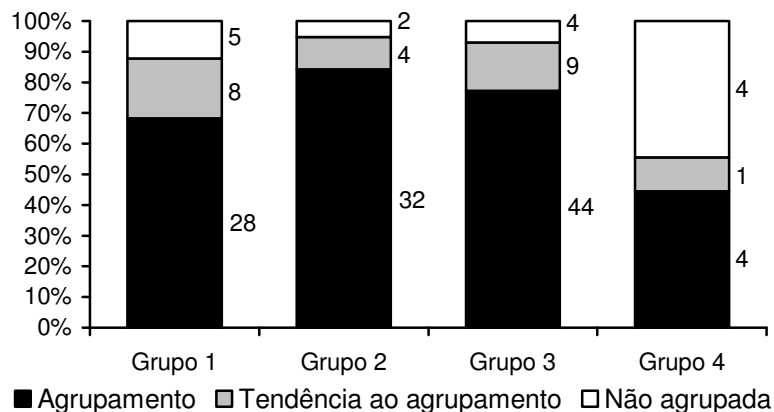


Figura 1 - Padrões de distribuição espacial dos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Conforme Bleher e Böhning-Gaese (2001), o padrão agregado pode estar relacionado à distribuição da espécie em micro-sítios favoráveis ao seu desenvolvimento. Alguns fatores, como estágio sucessional da vegetação, maior disponibilidade de luz, características edáficas e exploração seletiva, foram relacionados como condicionantes da distribuição espacial de espécies arbóreas (NASCIMENTO et al., 2001; CALDATO et al., 2003; SEGER et al., 2005). Essas condições, provavelmente, contribuíram para moldar a estrutura espacial dos grupos florísticos, pois foram visualizadas no remanescente florestal estudado.

O Grupo 4 apresentou a maior proporção de espécies com distribuição espacial não agrupada (44,4 %), em distinção dos demais grupos florísticos. O menor número de espécies com distribuição aleatória, aqui utilizada como sinônimo da distribuição não agrupada revela que os trechos de floresta, pertencentes aos Grupos 1, 2 e 3, encontravam-se em estágio de renovação, onde o elevado número de árvores de pequeno porte tende a formar pequenos adensamentos na vegetação.

Para Watzlawick et al. (2011), o grande número de espécies distribuídas na forma não agregada ou aleatória demonstra que a floresta em estudo encontrava-se descaracterizada, explicando, em parte, a elevada proporção de espécies com padrão aleatório no Grupo 4, onde a floresta era visivelmente degradada. No entanto, este resultado deve ser observado com cautela, pois o Grupo 4 englobou apenas duas parcelas, podendo ter distorcido o resultado sobre o padrão de distribuição das espécies na área. Tal situação reflete o caso da espécie *Myrciaria floribunda*, que no Grupo 2, formado por 18 parcelas, apresentou 74 indivíduos e o valor de 5,78 para o índice de Payandeh (alto grau de agrupamento), e, no Grupo 4, apresentou 81 indivíduos e o valor de 0,31 para o índice (não agrupada).

Pode-se observar que grande parte das principais espécies dos grupos florísticos apresentaram distribuição agrupada. Além disso, várias dessas espécies mostraram-se fortemente agregadas, principalmente no Grupo 2, onde seis das dez espécies mais importantes tiveram o valor do índice de Payandeh igual ou superior a 4,0, considerado, por Watzlawick et al. (2011), um indicativo do alto grau de agregação. Frequentemente tem sido constatada a maior ocorrência da distribuição espacial agregada entre as espécies de maior VI (NASCIMENTO et al., 2001; WATZLAWICK et al., 2011), destacando uma característica em comum a várias florestas naturais, mesmo localizadas sob diferentes domínios fitogeográficos.

De acordo com Nascimento et al. (2001), uma grande participação de espécies com distribuição agregada ou com tendência ao agrupamento parece ser consequência do estágio de renovação da floresta, situação análoga aos grupos florísticos do presente estudo. Com isso, tem-se mais um indício de que o Grupo 2 foi constituído por uma floresta secundária menos desenvolvida do que a floresta atribuída aos Grupos 1 e 3, além de possuir microsítios mais favoráveis ao desenvolvimento de várias espécies, possibilitando o estabelecimento de populações densas em algumas parcelas.

5.5.3 Estrutura diamétrica e hipsométrica

A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro de todos os grupos florísticos apresentou a forma “J invertido”, destacando a tendência a exponencial negativa das comunidades arbóreas e a elevada densidade de árvores nas classes de menor diâmetro (Figura 2). Essa estrutura foi observada para outros remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (NEGRELLE; SILVA, 1992; RONDON NETO et al., 2002; LONGHI, 2011), revelando um padrão comum a comunidades arbóreas deste tipo florestal, tanto as localizadas em um único remanescente como as constituintes de florestas distantes geograficamente. Além disso, sugerem que as respectivas comunidades arbóreas têm boa capacidade de renovação, por possuírem espécies capazes de suprir o recrutamento das classes de maior diâmetro, como *Blepharocalyx salicifolius*, *Matayba elaeagnoides* e *Nectandra megapotamica*, permitindo, assim, a manutenção da estrutura da floresta.

Pode-se observar que os grupos acumularam a maior parte da densidade de indivíduos com diâmetro entre 9,5 e 29,3 cm (Grupo 1= 448,5 indivíduos/ha- 75,1 %; Grupo 2= 525,6 ind./ha- 83,4 %; Grupo 3= 421,0 ind/ha- 75,7%; Grupo 4= 965,0 ind/ha- 92,3 %), devido, em parte, a elevada densidade de espécies características do sub-bosque (ex.: *Casearia decandra* e *Myrceugenia miersiana*) e de espécies secundárias iniciais e pioneiras (ex.: *Eugenia uniflora* e *Myrcia oblongata*), mais abundantes sob condições de sombreamento e de maior intensidade luminosa, respectivamente.

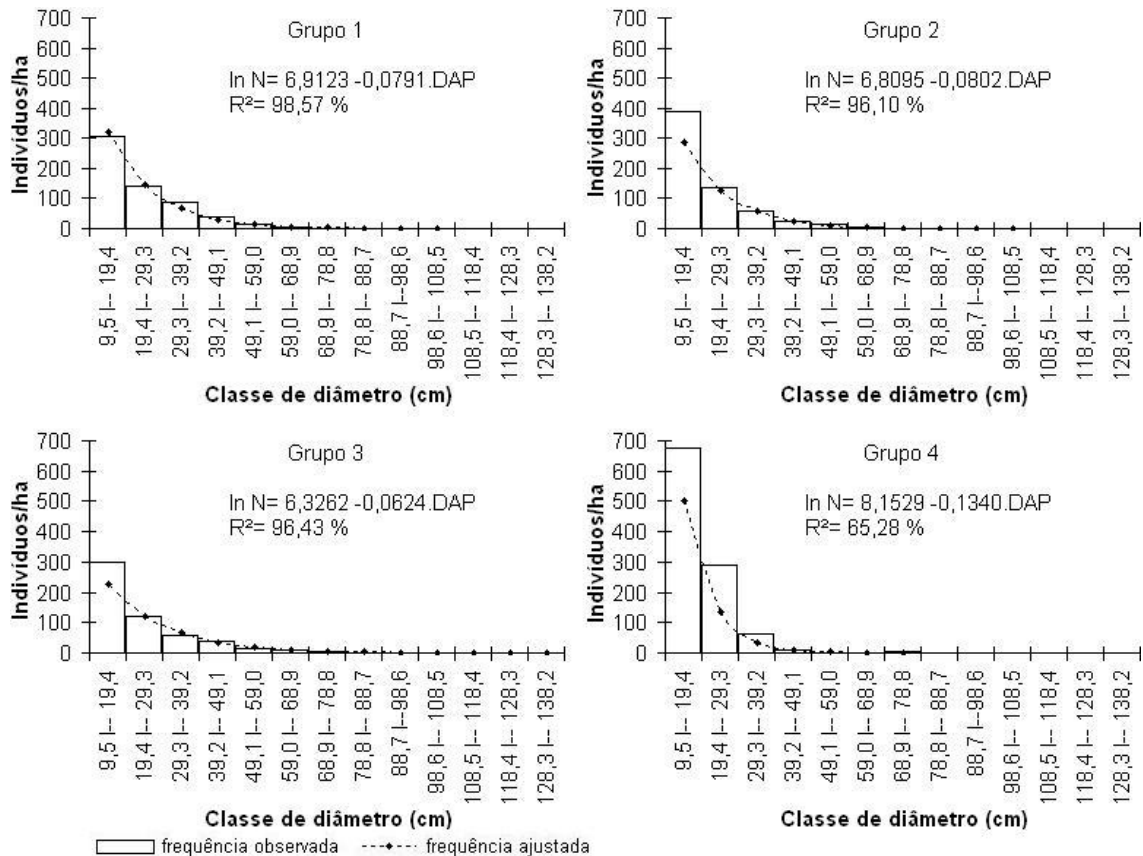


Figura 2 - Frequências observadas e ajustadas em classes diamétricas dos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Em que: N= número de indivíduos por hectare; DAP= diâmetro à altura do peito; R²= coeficiente de determinação.

A maior abundância de árvores de porte pequeno também pode ser atribuída à presença de indivíduos recentemente ingressos no estrato arbóreo, por consequência de condições relacionadas ao estágio de sucessão e ao grau de alteração das comunidades. Isso ficou evidente ao serem observados os Grupos 2 e 4, que apresentaram aspectos de comunidades arbóreas menos evoluídas e foram constituídos por 83,4 % e 92,7 % de árvores com diâmetro inferior a 29,3 cm.

Cabe ressaltar que os grupos, apesar de terem apresentado um padrão estrutural similar, foram distintos em determinadas características, entre as quais se citam a amplitude de variação dos diâmetros e a estrutura balanceada. Em relação à amplitude, constatou-se que o Grupo 3 foi o único com frequência de indivíduos em todas as classes diamétricas ($9,5 \leq \text{DAP} < 138,2$ cm), podendo ser relacionado como o representante mais próximo da estrutura diamétrica do remanescente florestal. Essa amplitude foi superior a dos Grupos 1 e 2, que apresentaram um valor

intermediário de variação ($9,5 \leq \text{DAP} < 108,5$ cm), contrastando com o Grupo 4, formado pelo componente arbóreo de menor porte ($9,5 \leq \text{DAP} < 78,8$ cm).

As curvas de frequência ajustada revelaram que todos os grupos apresentaram estrutura não balanceada, evidenciada na discrepância entre as frequências observadas e ajustadas. Comparando-se visualmente, os Grupos 1 e 3 apresentaram menor disparidade entre a estrutura observada e a balanceada, em contraste ao Grupo 4, onde houve maior diferença. Para Felfili et al. (1998), as discrepâncias entre as taxas de mortalidade e recrutamento, observadas em uma estrutura não balanceada, podem ocasionar mudanças na estrutura da floresta. A partir disso, fica implícito que tendem a ocorrer mudanças mais drásticas no Grupo 4, onde foi constatada um estrutura diamétrica mais discrepante da estrutura balanceada.

Em todos os grupos houve pouca densidade de árvores nas classes de diâmetro maior, o que era esperado para as áreas, por constituírem uma floresta natural, onde poucas espécies têm capacidade de emergirem do dossel. De forma análoga à elevada densidade de árvores com diâmetro pequeno, a ausência de indivíduos nas classes de diâmetros maiores pode ser uma característica relacionada ao estágio de sucessão, sendo mais acentuada nas comunidades em estágio iniciais, como é o caso do Grupo 4.

No presente estudo, foi verificado que os Grupos 1 ($R^2= 0,9857$), 2 ($R^2= 0,9610$) e 3 ($R^2= 0,9643$), apresentaram valores elevados para coeficiente de determinação (R^2). Resultados semelhantes a esses, como 0,92 e 0,95, obtidos para algumas espécies arbóreas por Carvalho e Nascimento (2009), foram considerados indícios de uma estrutura balanceada. Esta idéia deve ser considerada com certa cautela, pois as comunidades dos grupos florísticos apresentaram valores diferentes de frequência observada e ajustada, evidenciando uma estrutura não balanceada. No entanto, permitem inferir que os Grupos 1, 2 e 3 constituíram as comunidades mais equilibradas, quando comparados ao Grupo 4 ($R^2= 0,6528$).

As diferenças encontradas entre as estruturas diamétricas dos agrupamentos corroboram com a afirmação de que se deve analisar cada comunidade isoladamente no caso de uma intervenção, em especial, a distribuição diamétrica, pois pode servir como ferramenta para determinar diferentes taxas de corte. Como exemplo, cita-se o trabalho realizado, por Longhi (2011), na mesma floresta deste estudo, que constatou diferentes resultados decorrentes de vários níveis de corte,

entre os quais estiveram a manutenção dos níveis florísticos e a reestruturação da floresta com a execução de um corte leve após oito anos da intervenção.

A distribuição dos indivíduos em classes de altura pode ser visualizada na Figura 3. Observa-se que os grupos apresentaram tendência à distribuição normal, com assimetria negativa, concentrando a maior parte dos indivíduos em faixas de altura média a baixa ($7,2 \leq \text{altura} < 21,2$ m). Conforme Felfili (1997), a distribuição do tipo normal é frequentemente encontrada em florestas tropicais que estão em processo de auto-regeneração.

O Grupo 3 apresentou indivíduos em todas as classes de altura do remanescente florestal, indicando que englobou comunidades arbóreas mais desenvolvidas. A presença de um estrato emergente alto esteve relacionada a presença das espécies *Ocotea pulchella*, *Parapiptadenia rigida*, *Nectandra megapotamica*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Erythroxylum deciduum* e *Sloanea monosperma*, que se mostraram emergentes no Grupo 3 e na floresta em geral, constituindo o único grupo de espécies a atingirem alturas superiores a 29,6 m.

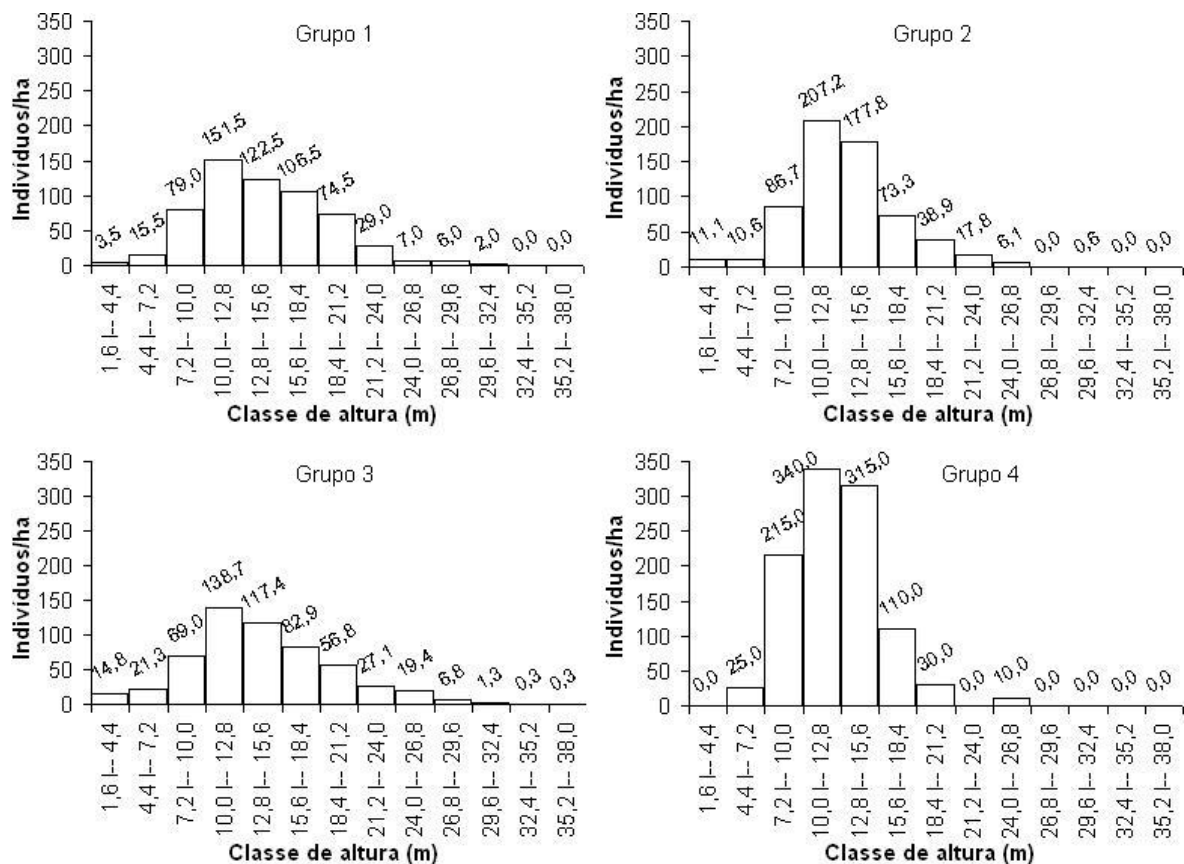


Figura 3 - Estrutura hipsométrica dos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Distinguindo-se dos demais, o Grupo 4 apresentou a menor amplitude de variação, além da ausência de indivíduos na menor classe de altura, o que pode ter ocorrido devido ao baixo número de unidades amostrais (duas parcelas). Além da insuficiência amostral, esse fato sugere que os indivíduos jovens apresentam dificuldades no processo de desenvolver (ALVES JUNIOR et al., 2007), devido, em parte, a condições competição.

Os Grupos 1 e 2 apresentaram amplitude de variação igual, porém foram distintos em relação a distribuição dos indivíduos nas classes de altura. O Grupo 2 concentrou a maior parte das árvores (74,9 % = 471,7 indivíduos/ha) restritas ao intervalo de $7,2 \leq \text{altura} < 15,6$ m, enquanto o Grupo 1 acumulou 63,7 % (380,5 indivíduos) em um intervalo de altura maior ($10,0 \leq \text{altura} < 18,4$ m). O Grupo 2 também apresentou uma estrutura com falhas, sem frequência de indivíduos em uma classe de altura ($26,8 \leq \text{altura} < 29,6$ m), sugerindo problemas na manutenção do dossel.

Cabe observar que o Grupo 4 teve a maior densidade de indivíduos em cinco classes, com altura de 4,4 à 18,4 m, revelando a presença de um denso dossel inferior. No entanto, as densidades proeminentes podem ter sido distorcidas pela extrapolação do número de indivíduos por unidade de área, já que o Grupo 4 teve o número de árvores amostradas multiplicado por cinco, devido a área amostral ser igual 0,2 ha.

Outra informação interessante sobre a estrutura hipsométrica foi a uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as classes, onde verificou-se que o Grupo 3 apresentou melhor distribuição, possuindo densidade em todos os estratos e o menor acúmulo de indivíduos em poucas classes, quando comparado aos outros agrupamentos. Esta condição sugere que a densidade de indivíduos de uma comunidade arbórea tende a ser mais bem distribuída entre as classes de altura nas florestas em estágio mais avançado de sucessão.

5.6 Conclusões

Com base nos resultados encontrados, conclui-se:

- 1) Diferentes espécies dominam ecologicamente os grupos, revelando que estes favorecem populações específicas, especialmente, no que se refere à categoria sucessional.

- 2) Os grupos são formados, em geral, por espécies com distribuição espacial agregada, que ocorrem formando manchas mais densas na vegetação.
- 3) As estruturas diamétrica e hipsométrica mostraram-se distintas entre os grupos, e indicam que esses possuem boa capacidade de renovação e um dossel inferior mais denso.
- 4) Os grupos florísticos obtidos apresentam variações estruturais, as quais evidenciam a necessidade de considerá-los em planos de manejo florestal.

5.7 Referências Bibliográficas

- ALVES JUNIOR, F. T. et al. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 1, p. 83-95, 2007.
- ALVES, J. C. Z. O.; MIRANDA, I. de S. Análise da estrutura de comunidades arbóreas de uma floresta amazônica de Terra Firme aplicada ao manejo florestal. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 4, p. 657-666, 2008.
- ALVES, L. F.; METZGER, J. P. A regeneração florestal em áreas de floresta secundária na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, [s.p.], 2006.
- ANDRAE, F. H. et al. O sub-bosque de reflorestamentos de *Pinus* em sítios degradados da região da Floresta Estacional Decidua do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 43-63, 2005.
- APG III. Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**. London, v.16, [s.n], p.105-121, 2009.
- ARAÚJO, A. C. B. et al. Análise do padrão de distribuição espacial do xaxim (*Dicksonia sellowiana* (Presl.) Hooker) em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE DA AUGM, 6., 2009, São Carlos. **Anais eletrônicos...** São Carlos: AUGM, 2009. Disponível em: <<http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A1-013.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- ARAÚJO, M. M. et al. Análise de agrupamento da vegetação de um fragmento de Floresta Estacional Decidua Aluvial, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 133-147, 2004.
- ARAÚJO, M. M. et al. Análise de agrupamento em remanescente de Floresta Ombrófila Mista. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 1-18, 2010.

- BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica**: as árvores e a paisagem. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 396 p.
- BATISTA, F. de J. et al. Comparação florística e estrutural de duas florestas de várzea no Estuário Amazônico, Pará, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 289-298, 2011.
- BLEHER, B.; BÖHNING-GAESE, K. Consequences of frugivore diversity for seed dispersal, seedling establishment and the spatial pattern of seedlings and trees. **Oecologia**, Berlin, v. 129, n. 3, p. 385-394, 2001.
- BORGHI, W. A. Caracterização e avaliação da mata ciliar à montante da Hidrelétrica de Rosana, na Estação Ecológica do Caiuá, Diamante do Norte, PR. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 9-18, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento de solos do Estado de Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 430 p. (Boletim Técnico, n. 30).
- CALDATO, S. L.; VERA, N.; DONAGH, P. M. Estructura poblacional de *Ocotea puberula* en un bosque secundario y primario de la selva mixta misionera. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 3, n. 1, p. 25-32, 2003.
- CAPPELATTI, L.; SCHMITT, J. L. Caracterização da flora arbórea de um fragmento urbano de Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas Botânica**, São Leopoldo, v. 60, n. 1, p. 341-354, 2009.
- CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura diamétrica da comunidade e das principais populações arbóreas de um remanescente de Floresta Atlântica Submontana (Silva Jardim-RJ, Brasil). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 327-337, 2009.
- CATHARINO, E. L. M. et al. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 2, [s.p.], 2006.
- CIENTEC. Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas. **Mata nativa 2**: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas - manual do usuário. Viçosa: Cientec, 2006. 295 p.
- COLONETTI, S. et al. Florística e estrutura fitossociológica em Floresta Ombrófila Densa Submontana na barragem do rio São Bento, Siderópolis, Estado de Santa Catarina. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 397-405, 2009.
- FELFILI, J. M. Diameter and height distributions in a gallery forest community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 155-162, 1997.

FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C.; NOGUEIRA, P. E. Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina, MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 63-81, 1998.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: Ed. UNB, 2003. 68p.

FONSECA, R. C. B.; RODRIGUES, R. R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 27-43, 2000.

FORMENTO, S.; SCHORN, L. A.; RAMOS, R. A. B. Dinâmica estrutural arbórea de uma Floresta Ombrófila Mista em Campo Belo do Sul, SC. **Cerne**, Lavras, v. 10, n. 2, p. 196-212, 2004.

GANDOLFI, S. **História natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 2000. 520 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GIMENES, F. M. P.; GIMENES, R. M. T.; OPAZO, M. A. U. Reflexões sobre uma proposta de integração assimétrica ALCA - MERCOSUL pela análise de cluster. In: CONGRESO DEL INSTITUTO INTERNACIONAL DE COSTOS, 8., e CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN URUGUAYA DE COSTOS, 1., 2003, Punta del Este. **Anais eletrônicos...** Montevideo: IIC, 2003. Disponível em: <<http://www.intercostos.org/documentos/074.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

GRINGS, M.; BRACK, P. Árvores na vegetação nativa de Nova Petrópolis, Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 64, n. 1, p. 5-22, 2009.

HAIR, J.; et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

JACOMASSA, F. A. F. Espécies arbóreas nativas da mata ciliar da bacia hidrográfica do rio Lajeado Tunas, na Região do Alto Uruguai, RS. **Biodiversidade Pampeana**, Uruguiana, v. 8, n. 1, p. 1-6, 2010.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

LONGHI, R. V. **Manejo experimental de uma Floresta Ombrófila Mista secundária no Rio Grande do Sul**. 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

MALCHOW, E.; KOEHLER, A. B.; NETTO, S. P. Efeito de borda em um trecho da Floresta Ombrófila Mista, em Fazenda Rio Grande, PR. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 85-94, 2006.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura – RS, 1961. 41 p.

MOSCOVICH, F. A. **Dinâmica de crescimento de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS**. 2006. 135 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 105-119, 2001.

NEGRELLE, R. A. B.; SILVA, F. C. da. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no município de Caçador - SC. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 24/25, p. 37-54, 1992.

POLISEL, R. T.; FRANCO, G. A. D. C. Comparação florística e estrutural entre dois trechos de Floresta Ombrófila Densa em diferentes estádios sucessionais, Juquitiba, SP, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 691-718, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. Governo do Estado. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Inventário florestal contínuo do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FATEC/SEMA, 2002. 706 p. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/ifcrs>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

RONDON NETO, R. M. et al. Análise florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, situado em Criúva, RS - Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 29-37, 2002.

ROSÁRIO, D. de A. P. do. **Padrões florísticos e tipos funcionais em floresta com araucária e suas relações com o solo**. 2001. 103 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SANQUETTA, C. R. et al. Controle de taquaras como alternativa para recuperação da Floresta com Araucária. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 55, p. 45-53, 2007.

SARAIVA, D. D. et al. Conservação de comunidades vegetais de Restinga no município de Pelotas e entorno, Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPEL, 14., 2005, Pelotas. **Anais eletrônicos...** Pelotas: UFPEL, 2005. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2005/arquivos/CB_00671.rtf>. Acesso em: 10 mar. 2012.

SCHAAF, L. B. et al. Modificações florístico-estruturais de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana no período entre 1979 e 2000. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 3, p. 271-291, 2006.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de florestas inequidências heterogêneas**. Santa Maria: UFSM, 2000. 195 p.

SEGER, C. D. et al. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 2, p. 291-302, 2005.

- SEIDEL, E. J. et al. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 7-15, 2008.
- SILVA, C. T. da. et al. Avaliação temporal da florística arbórea de uma Floresta Secundária no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 429-441, 2004.
- SILVA, R. R. da. **Florística e estrutura da sinúsia arbórea de um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa do município de Criciúma, Santa Catarina**. 2006. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.
- STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 p.
- TABARELLI, M. Flora arbórea da Floresta Estacional Baixo-montana no município de Santa Maria, RS, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, n.1, p.260-268, 1992.
- VACCARO, S. **Crescimento de uma Floresta Estacional Decidual, em três estágios sucessionais, no município de Santa Tereza, RS, Brasil**. 2002. 137 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2002.
- VACCARO, S.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza - RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.9, n.1, p.1-18, 1999.
- VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 117 p.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.
- WATZLAWICK, L. F. et al. Estrutura, diversidade e distribuição espacial da vegetação arbórea na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Faxinal, Rebouças (PR). **Ambiência**, Guarapuava, v. 7, n. 3, p. 415-427, 2011.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento dos remanescentes florestais faz-se necessário mediante a importância de conservar e utilizar os recursos naturais de maneira sustentável. Para isso, a utilização de ferramentas como a análise de agrupamento torna-se pertinente, ao fornecer informações mais detalhadas sobre a composição e estrutura das comunidades.

Nesse sentido, o presente trabalho verificou que a análise de agrupamento pelo método hierárquico aglomerativo utilizando a distância euclidiana como medida de parença e o método de ligação Ward, mostrou-se eficaz na classificação de parcelas em grupos florísticos mais homogêneos, separando o remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, localizado no município de Nova Prata-RS, em quatro grupos florísticos distintos.

Os grupos apresentaram variações na composição florística, diversidade e similaridade, o que era esperado, pois as parcelas foram unidas com base na abundância e na distribuição das espécies nas unidades amostrais. Além disso, foram observadas variações nas estruturas diamétrica e hipsométrica, na distribuição espacial e na categoria sucessional das espécies, revelando a heterogeneidade estrutural do remanescente.

Cabe observar que as variações florísticas e estruturais entre os grupos foram, possivelmente, relacionadas ao estágio de sucessão, indicando que, durante o estágio de desenvolvimento, a floresta tende a ser formada por associações arbóreas distintas. Esta condição sugere que as características sucessionais das espécies e da vegetação influenciaram a formação dos agrupamentos obtidos no presente estudo.

Em vista disso, seria interessante analisar a floresta no estágio maduro, onde os grupos florísticos estariam mais relacionados a características edáficas e topográficas do que a características sucessionais das espécies, sendo possivelmente distintos dos grupos verificados na ocasião do estudo.

Enfim, o presente trabalho ressalta a importância de levar em consideração as diferentes comunidades (grupos florísticos) em um remanescente florestal, para

que estes recebam um manejo diferenciado e uma estratégia de conservação e/ou recuperação específica, o que aumentará a eficácia de ambas as práticas.

APÊNDICES

Capítulo I - Análise de agrupamento de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana em Nova Prata-RS.

Apêndice A - Lista de espécies arbóreas amostradas no remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Família/Espécie	Nome popular	N	CS
Adoxaceae			
<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltld.	Sabugueiro	1	P
Anacardiaceae			
<i>Lithrea brasiliensis</i> Marchand	Aroeira-bugre	147	SI
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeira-braba	3	SI
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Aroeira-de-espinho	1	SI
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira-vermelha	10	SI
Annonaceae			
<i>Annona neosalicifolia</i> H.Rainer	Araticum	1	SI
<i>Annona rugulosa</i> (Schltld.) H.Rainer	Araticum	8	SI
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.	Guatambu	3	ST
Aquifoliaceae			
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Caúna	69	SI
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Erva-mate	45	SI
<i>Ilex taubertiana</i> Loes.	Caúna	3	SB
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	Caúna	110	SI
Araucariaceae			
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucária	103	P
Arecaceae			
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	5	SI
Asteraceae			
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	Sucará	1	P
<i>Dasyphyllum tomentosum</i> (Spreng.) Cabrera	Sucará	2	P
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	Vassourão-branco	9	P
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	Vassourão-branco	18	P
Bignoniaceae			
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-da-serra	2	SI
Boraginaceae			
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	Guajuvira	3	SI
Cardiopteridaceae			
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	Congonha-de-espinho	4	ST
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard	Congonha	9	SB

Continua...

Apêndice A - Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	N	CS
Celastraceae			
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	Cancorosa	2	SB
<i>Schaefferia argentinensis</i> Speg.	Falsa-coronilha	1	SB
Clethraceae			
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Caujuja	8	SI
Cunoniaceae			
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Guaperê	24	SI
Dicksoniaceae			
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Xaxim	80	SB
Elaeocarpaceae			
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Sapopema	69	ST
Erythroxylaceae			
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Cocão	52	P
Euphorbiaceae			
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Laranjeira-do-mato	2	SB
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Pau-leiteiro	18	P
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Branquilha-leiteiro	74	ST
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilha	171	SI
Fabaceae			
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Rabo-de-bugio	1	SI
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira-da-serra	2	ST
<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá-banana	3	SI
<i>Inga virescens</i> Benth.	Ingá	13	SI
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Canela-do-brejo	10	SI
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Cabreúva	2	SI
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-vermelho	19	SI
<i>Phanera</i> sp.	Escada-de-macaco	2	
Lamiaceae			
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	1	SI
Lauraceae			
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	Canela	10	SI
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Canela-fogo	72	ST
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-amarela	43	SI
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-preta	180	ST
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela	2	SI
<i>Ocotea indecora</i> (Shott) Mez	Canela	32	ST
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá	23	SI
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	Canela-lageana	59	SI
Malvaceae			
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	71	SI
Meliaceae			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Cangerana	10	ST
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	23	SI
<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	Catiguá-vermelho	23	SB
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Pau-ervilha	1	SB

Continua...

Apêndice A - Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	N	CS
Moraceae			
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Bôer	Cincho	6	SB
Myrtaceae			
<i>Acca sellowiana</i> (O.Berg) Burret	Goiaba-da-serra	1	SI
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Murta	123	SI
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	Guabioba	220	SI
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira	17	ST
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	3	SI
<i>Eugenia ramboi</i> D.Legrand	Batinga-branca	3	ST
<i>Eugenia rostrifolia</i> D.Legrand	Batinga-vermelha	2	ST
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	Guamirim	1	SB
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	139	SI
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.		11	ST
<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely	Guamirim	6	SB
<i>Myrceugenia cucullata</i> D. Legrand	Guamirim	5	SB
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	Guamirim	180	SB
<i>Myrceugenia</i> sp.	-	1	nc
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	-	6	P
<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	-	1	P
<i>Myrcia hatschbachii</i> D. Legrand	-	7	SB
<i>Myrcia oblongata</i> DC.	Guamirim	108	P
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	Piúna	1	SI
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	Araçá-do-mato	54	ST
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	Guabijú	46	ST
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	Camboim	73	ST
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	Camboim	181	ST
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	Camboim	1	SB
<i>Myrrhimum atropurpureum</i> Schott	Murtinho	5	ST
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	Guapuriti	1	ST
<i>Siphoneugena reitzii</i> D. Legrand	Camboim	5	ST
Nyctaginaceae			
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.	Maria-mole	2	SI
Oleaceae			
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Ligustro	1	SI
Phytolaccaceae			
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Umbú	3	SI
Picramniaceae			
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	Pau-amargo	10	SB
Polygonaceae			
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Marmeleiro-do-mato	16	ST
Primulaceae			
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	Capororoquinha	12	SI
<i>Myrsine gardneriana</i> DC.	Capororoca	1	SI
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Capororocão	3	SI

Continua...

Apêndice A - Continuação...

Família/Espécie	Nome popular	N	CS
Primulaceae			
<i>Myrsine loefgrenii</i> (Mez) Imkhan.	Capororoca	2	SI
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca	23	SI
Proteaceae			
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Carvalho-brasileiro	9	SI
Quillajaceae			
<i>Quillaja brasiliensis</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	Pau-de-sabão	10	P
Rhamnaceae			
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-japão	7	SI
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	Coronilha	3	P
Rosaceae			
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb	Pessegueiro-bravo	83	SI
Rubiaceae			
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Cordia	1	SB
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Quina	32	SI
<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schldl.) DC.	Limoeiro-do-mato	3	SB
Rutaceae			
<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S.Cowan) P.G.Waterman	Juvevê	26	SI
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-cadela	19	SI
Sabiaceae			
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	Pau-macuco	3	ST
Salicaceae			
<i>Banara tomentosa</i> Clos	Guaçatunga-branca	26	ST
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga	163	SI
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Carvalinho	6	SI
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Sucará	1	SI
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	Sucará	1	SI
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	Sucará	7	SI
Sapindaceae			
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Chal-chal	95	SI
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Vacum	1	SB
<i>Allophylus puberulus</i> (Cambess.) Radlk.	Chal-chal	3	P
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá-vermelho	216	ST
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá-branco	394	ST
Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	Aguaí-da-serra	3	ST
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguaí-leiteiro	9	ST
Simaroubaceae			
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	Pau-amargo	2	ST
Solanaceae			
<i>Solanum compressum</i> L.B. Sm. & Downs	Coerana	1	SI
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fumo-bravo	6	P
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hill.	Coerana	3	P
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	Joá-manso	5	P
<i>Solanum</i> sp.	-	3	nc

Continua...

Apêndice A - Conclusão

Família/Espécie	Nome popular	N	CS
Styracaceae			
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Carne-de-vaca	70	SI
Symplocaceae			
<i>Symplocos tetrandra</i> (Mart.) Miq.	Sete-sangrias	9	ST
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Sete-sangrias	20	SI
Cipó	-	46	nc
NI	-	35	nc

Em que: N= número de indivíduos amostrados em 71 parcelas (7,1 ha); CS= categoria sucessional; P= pioneira; SI= secundária inicial; ST= secundária tardia; SB= sub-bosque; nc= não classificada.

Apêndice B - Estatística do teste de seleção de variáveis (espécies) discriminantes.

Variáveis	Lambda de Wilks	F	Significância
<i>Araucaria angustifolia</i>	0,707	9,236	0,000
<i>Cinnamomum amoenum</i>	0,828	4,623	0,005
<i>Casearia decandra</i>	0,777	6,413	0,001
<i>Cupania vernalis</i>	0,769	6,692	0,001
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,784	6,147	0,001
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,752	7,349	0,000
<i>Ilex theezans</i>	0,369	38,131	0,000
<i>Lithrea brasiliensis</i>	0,774	6,515	0,001
<i>Myrciaria delicatula</i>	0,554	18,006	0,000
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,388	35,264	0,000
<i>Myrciaria floribunda</i>	0,128	152,521	0,000
<i>Myrceugenia miersiana</i>	0,775	6,494	0,001
<i>Myrcia oblongata</i>	0,835	4,416	0,007
<i>Ocotea indecora</i>	0,837	4,349	0,007
<i>Ocotea pulchella</i>	0,651	11,976	0,000
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	0,388	35,165	0,000
<i>Scutia buxifolia</i>	0,870	3,334	0,025
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,793	5,822	0,001
<i>Siphoneugena reitzii</i>	0,789	5,982	0,001
<i>Schinus terebinthifolius</i>	0,863	3,551	0,019
<i>Symplocos uniflora</i>	0,752	7,363	0,000
<i>Vernonanthura discolor</i>	0,851	3,925	0,012

Em que: F= Valor de Fisher obtido com 3 (graus de liberdade dos grupos) e 67 (graus de liberdade total menos dos grupos).

Apêndice C - Estatística do teste de seleção de variáveis discriminantes, em ordem de entrada após 10 passos.

Passos	Variável	Lambda de Wilks	Significância
1	<i>Myrciaria floribunda</i>	0,128	0,000
2	<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,048	0,000
3	<i>Scutia buxifolia</i>	0,027	0,000
4	<i>Myrcia guianensis</i>	0,017	0,000
5	<i>Myrciaria delicatula</i>	0,009	0,000
6	<i>Cupania vernalis</i>	0,006	0,000
7	<i>Ocotea pulchella</i>	0,004	0,000
8	<i>Sesbastiania commersoniana</i>	0,003	0,000
9	<i>Myrcianthes pungens</i>	0,002	0,000
10	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,002	0,000

Apêndice D - Espécies amostradas no Grupo 1 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, ordenadas de forma decrescente pela abundância. Nova Prata, RS, 2010.

Nome Científico	n	%
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	264	22,11
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	122	10,22
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	59	4,94
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	57	4,77
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	44	3,69
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	39	3,27
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	38	3,18
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	33	2,76
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	32	2,68
<i>Eugenia uniflora</i> L.	32	2,68
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	30	2,51
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	28	2,35
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	26	2,18
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	23	1,93
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	22	1,84
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	22	1,84
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	21	1,76
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb	20	1,68
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	19	1,59
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	18	1,51
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	18	1,51
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	16	1,34
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	14	1,17
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	14	1,17
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	13	1,09
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	11	0,92
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	11	0,92

Continua...

Apêndice D - Conclusão

Nome Científico	n	%
Cipó	10	0,84
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	10	0,84
NI	10	0,84
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	9	0,75
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	8	0,67
<i>Banara tomentosa</i> Clos	7	0,59
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	7	0,59
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	7	0,59
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	6	0,50
<i>Inga virescens</i> Benth.	5	0,42
<i>Myrcia oblongata</i> DC.	5	0,42
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	5	0,42
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	5	0,42
<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S.Cowan) P.G.Waterman	5	0,42
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard	4	0,34
<i>Ocotea indecora</i> (Shott) Mez	4	0,34
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	3	0,25
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	3	0,25
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	2	0,17
<i>Myrceugenia cucullata</i> D. Legrand	2	0,17
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	2	0,17
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	2	0,17
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	2	0,17
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	2	0,17
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	2	0,17
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	2	0,17
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	1	0,08
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	1	0,08
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	1	0,08
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	1	0,08
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	1	0,08
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	1	0,08
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	1	0,08
<i>Inga vera</i> Willd.	1	0,08
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	1	0,08
<i>Myrcia hatschbachii</i> D. Legrand	1	0,08
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	1	0,08
<i>Quillaja brasiliensis</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	1	0,08
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	1	0,08
<i>Siphoneugena reitzii</i> D. Legrand	1	0,08
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	0,08
<i>Symplocos tetrandra</i> (Mart.) Miq.	1	0,08
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	1	0,08
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	1	0,08
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	1	0,08
Total	1.194	100,00

Em que: n= número de indivíduos amostrados em 20 parcelas; %= porcentagem de indivíduos.

Apêndice E - Espécies amostradas no Grupo 2 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, ordenadas de forma decrescente pela abundância. Nova Prata, RS, 2010.

Nome Científico	n	%
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	112	9,88
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	88	7,76
<i>Myrcia oblongata</i> DC.	85	7,50
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	74	6,53
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	57	5,03
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	54	4,76
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	50	4,41
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	50	4,41
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	45	3,97
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	40	3,53
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	38	3,35
<i>Eugenia uniflora</i> L.	31	2,73
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	27	2,38
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	26	2,29
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	22	1,94
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	20	1,76
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	20	1,76
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	18	1,59
<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S.Cowan) P.G.Waterman	18	1,59
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb	17	1,50
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	15	1,32
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	13	1,15
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	13	1,15
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	12	1,06
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	11	0,97
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	10	0,88
<i>Quillaja brasiliensis</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	9	0,79
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	8	0,71
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	8	0,71
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	6	0,53
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	5	0,44
<i>Banara tomentosa</i> Clos	5	0,44
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	5	0,44
NI	5	0,44
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	5	0,44
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	5	0,44
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	5	0,44
<i>Symplocos tetrandra</i> (Mart.) Miq.	5	0,44
Cipó	4	0,35
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	4	0,35
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	4	0,35
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	4	0,35
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	4	0,35
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	4	0,35

Continua...

Apêndice E - Conclusão

Nome Científico	n	%
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	4	0,35
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	4	0,35
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	4	0,35
<i>Allophylus puberulus</i> (Cambess.) Radlk.	3	0,26
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	3	0,26
<i>Ilex taubertiana</i> Loes.	3	0,26
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	3	0,26
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	3	0,26
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	3	0,26
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	3	0,26
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	2	0,18
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	2	0,18
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	2	0,18
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	2	0,18
<i>Ocotea indecora</i> (Shott) Mez	2	0,18
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	2	0,18
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	2	0,18
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	2	0,18
<i>Acca sellowiana</i> (O.Berg) Burret	1	0,09
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	1	0,09
<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.	1	0,09
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	1	0,09
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	1	0,09
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	1	0,09
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	1	0,09
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	1	0,09
<i>Myrceugenia cucullata</i> D. Legrand	1	0,09
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	1	0,09
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	1	0,09
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	1	0,09
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	1	0,09
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	1	0,09
<i>Solanum compressum</i> L.B. Sm. & Downs	1	0,09
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	1	0,09
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	1	0,09
Total	1.134	100,00

Em que: n= número de indivíduos amostrados em 18 parcelas; %= porcentagem de indivíduos.

Apêndice F - Espécies amostradas no Grupo 3 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, ordenadas de forma decrescente pela abundância. Nova Prata, RS, 2010.

Nome Científico	n	%
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	141	8,18
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	128	7,42
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	110	6,38
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	90	5,22
<i>Eugenia uniflora</i> L.	76	4,41
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	76	4,41
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	72	4,18
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	59	3,42
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	57	3,31
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	48	2,78
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb	46	2,67
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	45	2,61
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	45	2,61
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	41	2,38
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	39	2,26
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	38	2,20
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	32	1,86
Cipó	31	1,80
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	28	1,62
<i>Ocotea indecora</i> (Shott) Mez	26	1,51
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	24	1,39
<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	23	1,33
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	21	1,22
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	20	1,16
NI	20	1,16
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	18	1,04
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	16	0,93
<i>Banara tomentosa</i> Clos	14	0,81
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	14	0,81
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	14	0,81
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	14	0,81
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	13	0,75
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	13	0,75
<i>Myrcia oblongata</i> DC.	11	0,64
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	10	0,58
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	10	0,58
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	10	0,58
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	10	0,58
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	9	0,52
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	9	0,52
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	8	0,46
<i>Clethra scabra</i> Pers.	8	0,46
<i>Inga virescens</i> Benth.	8	0,46
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	8	0,46

Continua...

Apêndice F - Continuação...

Nome Científico	n	%
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	7	0,41
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	7	0,41
<i>Eugenia verticillata</i> (Vell.) Angely	6	0,35
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	6	0,35
<i>Myrcia hatschbachii</i> D. Legrand	6	0,35
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	6	0,35
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Bôer	6	0,35
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	5	0,29
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard	5	0,29
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	5	0,29
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	5	0,29
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	5	0,29
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	5	0,29
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	4	0,23
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	3	0,17
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	3	0,17
<i>Eugenia ramboi</i> D.Legrand	3	0,17
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	3	0,17
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	3	0,17
<i>Phytolacca dioica</i> L.	3	0,17
<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltld.) DC.	3	0,17
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	3	0,17
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hill.	3	0,17
<i>Solanum</i> sp.	3	0,17
<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S.Cowan) P.G.Waterman	3	0,17
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	2	0,12
<i>Annona rugulosa</i> (Schltld.) H.Rainer	2	0,12
<i>Aspidosperma australe</i> Müll.Arg.	2	0,12
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	2	0,12
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	2	0,12
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	2	0,12
<i>Erythroxyllum deciduum</i> A.St.-Hil.	2	0,12
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	2	0,12
<i>Eugenia rostrifolia</i> D.Legrand	2	0,12
<i>Inga vera</i> Willd.	2	0,12
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.	2	0,12
<i>Myrceugenia cucullata</i> D. Legrand	2	0,12
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	2	0,12
<i>Myrsine loefgrenii</i> (Mez) Imkhan.	2	0,12
<i>Phanera</i> sp.	2	0,12
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	2	0,12
<i>Pisonia zapallo</i> Griseb.	2	0,12
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	2	0,12
<i>Siphoneugenia reitzii</i> D. Legrand	2	0,12
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	2	0,12
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	2	0,12

Continua...

Apêndice F - Conclusão

Nome Científico	n	%
<i>Symplocos tetrandra</i> (Mart.) Miq.	2	0,12
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	2	0,12
<i>Annona neosalicifolia</i> H.Rainer	1	0,06
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	1	0,06
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	1	0,06
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	1	0,06
<i>Myrceugenia</i> sp.	1	0,06
<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	1	0,06
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	1	0,06
<i>Myrsine gardneriana</i> DC.	1	0,06
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engl.	1	0,06
<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	1	0,06
<i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltldl.	1	0,06
<i>Schaefferia argentinensis</i> Speg.	1	0,06
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	1	0,06
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	1	0,06
Total	1.724	100,00

Em que: n= número de indivíduos amostrados em 31 parcelas; %= porcentagem de indivíduos.

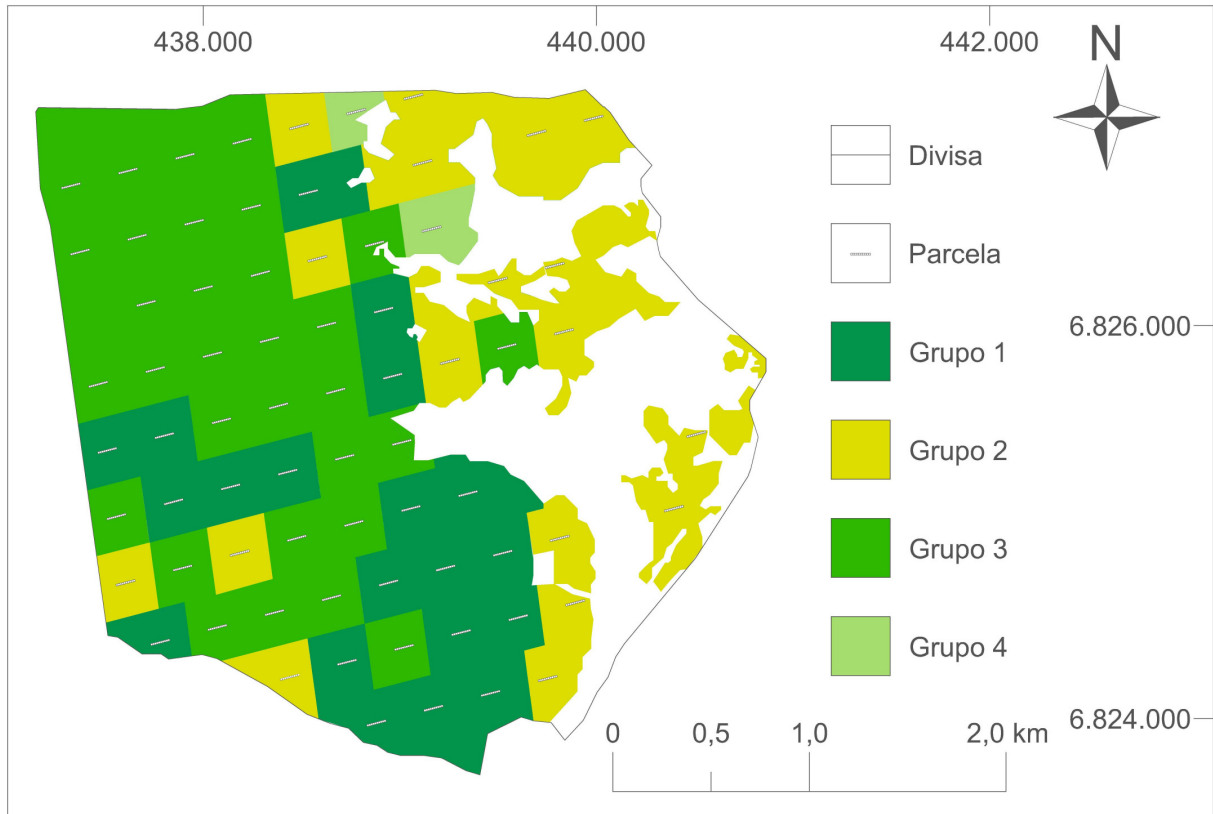
Apêndice G - Espécies amostradas no Grupo 4 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana, ordenadas de forma decrescente pela abundância. Nova Prata, RS, 2010.

Nome Científico	n	%
<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. Berg	81	38,76
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	48	22,97
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	16	7,66
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	16	7,66
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	8	3,83
<i>Myrcia oblongata</i> DC.	7	3,35
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	6	2,87
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	5	2,39
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	5	2,39
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	4	1,91
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	3	1,44
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	2	0,96
<i>Siphoneugena reitzii</i> D. Legrand	2	0,96
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	0,48
Cipó	1	0,48
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	1	0,48
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	1	0,48
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	1	0,48
<i>Symplocos tetrandra</i> (Mart.) Miq.	1	0,48
	209	100,00

Em que: n= número de indivíduos amostrados em 2 parcelas (0,2ha); %= porcentagem de indivíduos.

Capítulo II - Variações estruturais entre os grupos florísticos de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana em Nova Prata-RS.

Apêndice A - Localização das parcelas no remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.



Apêndice B - Parâmetros fitossociológicos do Grupo 1 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
<i>Matayba elaeagnoides</i>	264	14,7339	22,11	4,67	23,47	16,75	2,89
<i>Cupania vernalis</i>	122	5,2663	10,22	3,93	8,39	7,51	7,26
<i>Nectandra megapotamica</i>	44	3,4294	3,69	3,93	5,46	4,36	1,56
<i>Araucaria angustifolia</i>	28	3,4685	2,35	3,93	5,52	3,93	1,38
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	59	1,9381	4,94	3,69	3,09	3,90	4,48
<i>Casearia decandra</i>	57	0,8307	4,77	4,18	1,32	3,42	3,45
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	32	2,5056	2,68	3,19	3,99	3,29	1,74
<i>Luehea divaricata</i>	30	2,6607	2,51	2,46	4,24	3,07	7,68
<i>Nectandra lanceolata</i>	23	3,7376	1,93	1,23	5,95	3,04	6,07
<i>Allophylus edulis</i>	38	0,7028	3,18	3,44	1,12	2,58	1,60
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	22	2,7423	1,84	1,47	4,37	2,56	5,25
<i>Myrceugenia miersiana</i>	39	0,4409	3,27	3,69	0,70	2,55	2,02
<i>Prunus myrtifolia</i>	20	1,8043	1,68	2,70	2,87	2,42	1,47
<i>Eugenia uniflora</i>	32	0,5010	2,68	3,44	0,80	2,31	1,54

Continua...

Apêndice B - Continuação

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
<i>Styrax leprosus</i>	33	0,7680	2,76	2,70	1,22	2,23	4,61
<i>Ilex brevicuspis</i>	19	1,4531	1,59	2,70	2,31	2,20	1,71
<i>Ocotea puberula</i>	9	2,4548	0,75	1,72	3,91	2,13	1,28
<i>Sebastiania commersoniana</i>	26	0,9551	2,18	2,46	1,52	2,05	2,19
<i>Lithraea brasiliensis</i>	21	1,3644	1,76	1,72	2,17	1,88	3,66
<i>Sloanea monosperma</i>	18	1,3406	1,51	1,72	2,14	1,79	5,02
<i>Myrcianthes gigantea</i>	14	0,7528	1,17	2,70	1,20	1,69	0,77
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	22	0,2744	1,84	1,97	0,44	1,42	2,86
<i>Myrciaria floribunda</i>	18	0,4097	1,51	1,97	0,65	1,38	2,21
<i>Ilex paraguariensis</i>	14	0,5951	1,17	1,97	0,95	1,36	2,72
<i>Ocotea pulchella</i>	13	0,9291	1,09	1,47	1,48	1,35	3,12
<i>Myrcianthes pungens</i>	16	0,4233	1,34	1,97	0,67	1,33	2,71
<i>Parapiptadenia rigida</i>	11	0,5547	0,92	1,72	0,88	1,17	1,62
NI	10	0,3658	0,84	1,97	0,58	1,13	0,95
<i>Cedrela fissilis</i>	8	0,4705	0,67	1,72	0,75	1,05	0,89
<i>Lamanonia ternata</i>	7	0,6727	0,59	1,47	1,07	1,04	0,98
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	11	0,2675	0,92	1,47	0,43	0,94	3,34
Cipó	10	0,1067	0,84	1,72	0,17	0,91	1,37
<i>Erythroxylum deciduum</i>	10	0,4484	0,84	0,98	0,71	0,84	3,05
<i>Myrciaria delicatula</i>	7	0,2546	0,59	1,23	0,41	0,74	1,29
<i>Banara tomentosa</i>	7	0,0780	0,59	1,47	0,12	0,73	0,98
<i>Dicksonia sellowiana</i>	6	0,3511	0,50	0,98	0,56	0,68	1,44
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	5	0,2742	0,42	0,98	0,44	0,61	1,21
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	5	0,1873	0,42	0,98	0,30	0,57	1,21
<i>Myrcia oblongata</i>	5	0,2621	0,42	0,74	0,42	0,52	2,05
<i>Ocotea indecora</i>	4	0,1488	0,34	0,98	0,24	0,52	-
<i>Myrsine umbellata</i>	5	0,1445	0,42	0,74	0,23	0,46	2,05
<i>Citronella paniculata</i>	4	0,0790	0,34	0,49	0,13	0,32	-
<i>Ilex theezans</i>	3	0,0544	0,25	0,49	0,09	0,28	-
<i>Symplocos uniflora</i>	2	0,0792	0,17	0,49	0,13	0,26	-
<i>Hovenia dulcis</i>	2	0,0685	0,17	0,49	0,11	0,26	-
<i>Inga virescens</i>	5	0,0776	0,42	0,25	0,12	0,26	5,00
<i>Sapium glandulosum</i>	2	0,0740	0,17	0,49	0,12	0,26	-
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	2	0,0307	0,17	0,49	0,05	0,24	-
<i>Cordia americana</i>	1	0,2445	0,08	0,25	0,39	0,24	-
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	2	0,0362	0,17	0,49	0,06	0,24	-
<i>Myrcia guianensis</i>	2	0,0200	0,17	0,49	0,03	0,23	-
<i>Myrceugenia cucullata</i>	2	0,0166	0,17	0,49	0,03	0,23	-
<i>Vernonanthura discolor</i>	1	0,2354	0,08	0,25	0,37	0,23	-
<i>Myrsine coriacea</i>	3	0,0836	0,25	0,25	0,13	0,21	-
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	2	0,0919	0,17	0,25	0,15	0,19	-
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	1	0,0796	0,08	0,25	0,13	0,15	-
<i>Cinnamomum amoenum</i>	1	0,0616	0,08	0,25	0,10	0,14	-
<i>Quillaja brasiliensis</i>	1	0,0630	0,08	0,25	0,10	0,14	-
<i>Machaerium paraguariense</i>	1	0,0447	0,08	0,25	0,07	0,13	-
<i>Citronella gongonha</i>	1	0,0296	0,08	0,25	0,05	0,13	-

Continua...

Apêndice B - Conclusão

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
<i>Eugenia uruguayensis</i>	1	0,0442	0,08	0,25	0,07	0,13	-
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	0,0395	0,08	0,25	0,06	0,13	-
<i>Inga vera</i>	1	0,0439	0,08	0,25	0,07	0,13	-
<i>Dasyphyllum spinescens</i>	1	0,0254	0,08	0,25	0,04	0,12	-
<i>Xylosma tweediana</i>	1	0,0144	0,08	0,25	0,02	0,12	-
<i>Annona rugulosa</i>	1	0,0108	0,08	0,25	0,02	0,12	-
<i>Roupala brasiliensis</i>	1	0,0250	0,08	0,25	0,04	0,12	-
<i>Siphoneugena reitzii</i>	1	0,0073	0,08	0,25	0,01	0,11	-
<i>Myrcia hatschbachii</i>	1	0,0089	0,08	0,25	0,01	0,11	-
<i>Trichilia elegans</i>	1	0,0082	0,08	0,25	0,01	0,11	-
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1	0,0079	0,08	0,25	0,01	0,11	-
<i>Symplocos tetrandra</i>	1	0,0097	0,08	0,25	0,02	0,11	-
Total	1.194	62,7847	100	100	100	100	

Em que: N= número de indivíduos amostrados em 2,0 ha; AB= área basal encontrada em 2,0 ha; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoR= dominância relativa; VIR= valor de importância relativo; Pi= índice de Payandeh (Agrupada- $Pi > 1,5$; Tendência ao agrupamento- $1,0 \leq Pi \leq 1,5$; Não agrupada- $Pi < 1,0$).

Apêndice C - Parâmetros fitossociológicos do Grupo 2 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
<i>Lithraea brasiliensis</i>	112	5,4849	9,88	3,33	11,08	8,1	13,59
<i>Araucaria angustifolia</i>	57	6,1834	5,03	3,61	12,5	7,04	3,02
<i>Sebastiania commersoniana</i>	88	3,6494	7,76	4,44	7,38	6,53	4,71
<i>Matayba elaeagnoides</i>	54	3,6748	4,76	3,61	7,43	5,27	2,47
<i>Myrcia oblongata</i>	85	2,1911	7,5	2,78	4,43	4,9	16,16
<i>Ocotea pulchella</i>	38	2,3816	3,35	4,44	4,81	4,2	1,33
<i>Myrciaria floribunda</i>	74	1,2395	6,53	3,06	2,51	4,03	5,78
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	50	1,589	4,41	3,61	3,21	3,74	9,26
<i>Ilex theezans</i>	50	1,4392	4,41	2,22	2,91	3,18	12,01
<i>Erythroxylum deciduum</i>	40	1,2459	3,53	3,33	2,52	3,13	3,68
<i>Myrcianthes gigantea</i>	20	1,8614	1,76	2,78	3,76	2,77	2,64
<i>Myrciaria delicatula</i>	45	0,5838	3,97	3,06	1,18	2,73	3,73
<i>Eugenia uniflora</i>	31	1,0574	2,73	2,5	2,14	2,46	9,21
<i>Prunus myrtifolia</i>	17	0,9574	1,5	3,33	1,93	2,26	0,81
<i>Nectandra megapotamica</i>	26	1,4694	2,29	1,39	2,97	2,22	8,81
<i>Ilex brevicuspis</i>	22	1,1002	1,94	2,22	2,22	2,13	4,77
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	20	0,8543	1,76	2,78	1,73	2,09	2,21
<i>Styrax leprosus</i>	27	0,5975	2,38	2,5	1,21	2,03	4,10
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	18	0,8849	1,59	1,39	1,79	1,59	8,12
<i>Dicksonia sellowiana</i>	15	0,5986	1,32	2,22	1,21	1,58	1,73
<i>Casearia decandra</i>	18	0,2613	1,59	2,5	0,53	1,54	2,12
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	11	1,3294	0,97	0,83	2,69	1,5	4,07
<i>Sloanea monosperma</i>	5	1,033	0,44	1,11	2,09	1,21	1,19

Continua...

Apêndice C - Continuação

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
<i>Allophylus edulis</i>	12	0,152	1,06	2,22	0,31	1,2	1,59
<i>Ilex paraguariensis</i>	10	0,3918	0,88	1,67	0,79	1,11	1,95
<i>Symplocos uniflora</i>	13	0,2517	1,15	1,39	0,51	1,01	2,90
<i>Quillaja brasiliensis</i>	9	0,5418	0,79	1,11	1,1	1	3,12
<i>Myrceugenia miersiana</i>	13	0,2162	1,15	1,11	0,44	0,9	4,37
<i>Nectandra lanceolata</i>	4	0,8706	0,35	0,56	1,76	0,89	-
<i>Cinnamomum amoenum</i>	5	0,4087	0,44	1,11	0,83	0,79	1,19
<i>Schinus terebinthifolius</i>	8	0,1396	0,71	1,39	0,28	0,79	1,65
<i>Ocotea puberula</i>	5	0,5223	0,44	0,83	1,06	0,78	2,04
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	4	0,3815	0,35	1,11	0,77	0,74	-
<i>Picramnia parvifolia</i>	5	0,0595	0,44	1,39	0,12	0,65	0,76
<i>Myrcianthes pungens</i>	6	0,1107	0,53	1,11	0,22	0,62	1,76
<i>Vernonanthura discolor</i>	4	0,1902	0,35	1,11	0,38	0,62	-
<i>Myrsine coriacea</i>	8	0,1131	0,71	0,83	0,23	0,59	4,56
<i>Meliosma sellowii</i>	2	0,6232	0,18	0,28	1,26	0,57	-
<i>Banara tomentosa</i>	5	0,0598	0,44	1,11	0,12	0,56	1,19
<i>Symplocos tetrandra</i>	5	0,1261	0,44	0,83	0,25	0,51	1,61
<i>Handroanthus albus</i>	2	0,3245	0,18	0,56	0,66	0,46	-
<i>Annona rugulosa</i>	5	0,0414	0,44	0,83	0,08	0,45	2,04
<i>Xylosma tweediana</i>	4	0,0809	0,35	0,83	0,16	0,45	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	0,0758	0,26	0,83	0,15	0,42	-
<i>Scutia buxifolia</i>	3	0,0681	0,26	0,83	0,14	0,41	-
<i>Cupania vernalis</i>	4	0,117	0,35	0,56	0,24	0,38	-
<i>Lithraea molleoides</i>	2	0,1849	0,18	0,56	0,37	0,37	-
<i>Sapium glandulosum</i>	3	0,1469	0,26	0,56	0,3	0,37	-
NI	5	0,1739	0,44	0,28	0,35	0,36	5,00
<i>Lamanonia ternata</i>	3	0,1165	0,26	0,56	0,24	0,35	-
Cipó	4	0,0335	0,35	0,56	0,07	0,33	-
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	4	0,0444	0,35	0,56	0,09	0,33	-
<i>Ilex taubertiana</i>	3	0,1942	0,26	0,28	0,39	0,31	-
<i>Luehea divaricata</i>	2	0,1021	0,18	0,56	0,21	0,31	-
<i>Eugenia involucrata</i>	3	0,0331	0,26	0,56	0,07	0,3	-
<i>Ocotea indecora</i>	2	0,0824	0,18	0,56	0,17	0,3	-
<i>Allophylus puberulus</i>	3	0,0305	0,26	0,56	0,06	0,29	-
<i>Roupala brasiliensis</i>	2	0,0741	0,18	0,56	0,15	0,29	-
<i>Myrcia guianensis</i>	4	0,0967	0,35	0,28	0,2	0,28	-
<i>Machaerium paraguariense</i>	4	0,0871	0,35	0,28	0,18	0,27	-
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	0,04	0,18	0,56	0,08	0,27	-
<i>Hovenia dulcis</i>	2	0,0246	0,18	0,56	0,05	0,26	-
<i>Dasyphyllum tomentosum</i>	2	0,0777	0,18	0,28	0,16	0,2	-
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	3	0,032	0,26	0,28	0,06	0,2	-
<i>Solanum mauritianum</i>	2	0,0323	0,18	0,28	0,07	0,17	-
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,0389	0,09	0,28	0,08	0,15	-
<i>Parapiptadenia rigida</i>	1	0,0473	0,09	0,28	0,1	0,15	-
<i>Picrasma crenata</i>	1	0,0393	0,09	0,28	0,08	0,15	-
<i>Solanum compressum</i>	1	0,0352	0,09	0,28	0,07	0,15	-

Continua...

Apêndice C - Conclusão

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
<i>Myrceugenia cucullata</i>	1	0,0245	0,09	0,28	0,05	0,14	-
<i>Myrcia selloi</i>	1	0,0196	0,09	0,28	0,04	0,14	-
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	1	0,0203	0,09	0,28	0,04	0,14	-
<i>Acca sellowiana</i>	1	0,0135	0,09	0,28	0,03	0,13	-
<i>Allophylus guaraniticus</i>	1	0,0074	0,09	0,28	0,01	0,13	-
<i>Aspidosperma australe</i>	1	0,0182	0,09	0,28	0,04	0,13	-
<i>Dalbergia frutescens</i>	1	0,0082	0,09	0,28	0,02	0,13	-
<i>Eugenia pyriformis</i>	1	0,0114	0,09	0,28	0,02	0,13	-
<i>Eugenia subterminalis</i>	1	0,0093	0,09	0,28	0,02	0,13	-
<i>Ligustrum lucidum</i>	1	0,0155	0,09	0,28	0,03	0,13	-
<i>Myrciaria tenella</i>	1	0,0103	0,09	0,28	0,02	0,13	-
<i>Schinus polygamus</i>	1	0,0105	0,09	0,28	0,02	0,13	-
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	1	0,0116	0,09	0,28	0,02	0,13	-
Total	1.134	49,4814	100	100	100	100	

Em que: N= número de indivíduos amostrados em 1,8 ha; AB= área basal encontrada em 1,8 ha; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoR= dominância relativa; VIR= valor de importância relativo; Pi= índice de Payandeh (Agrupada- $Pi > 1,5$; Tendência ao agrupamento- $1,0 \leq Pi \leq 1,5$; Não agrupada- $Pi < 1,0$).

Apêndice D - Parâmetros fitossociológicos do Grupo 3 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	141	8,5556	8,18	4,06	7,95	6,73	2,01
<i>Nectandra megapotamica</i>	110	9,6473	6,38	3,48	8,96	6,27	3,15
<i>Sloanea monosperma</i>	45	10,4819	2,61	3,33	9,74	5,23	1,19
<i>Matayba elaeagnoides</i>	76	6,0736	4,41	2,90	5,64	4,32	2,61
<i>Myrceugenia miersiana</i>	128	1,5438	7,42	4,06	1,43	4,31	3,34
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	41	7,1866	2,38	2,75	6,68	3,94	1,73
<i>Cupania vernalis</i>	90	3,5305	5,22	3,19	3,28	3,90	3,64
<i>Eugenia uniflora</i>	76	1,9288	4,41	3,33	1,79	3,18	2,66
<i>Casearia decandra</i>	72	1,5722	4,18	3,62	1,46	3,09	1,85
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	39	4,5509	2,26	2,17	4,23	2,89	3,34
<i>Dicksonia sellowiana</i>	59	3,2323	3,42	2,03	3,00	2,82	7,72
<i>Sebastiania commersoniana</i>	57	2,4158	3,31	2,90	2,24	2,82	2,83
<i>Luehea divaricata</i>	38	4,2520	2,20	2,03	3,95	2,73	3,36
<i>Prunus myrtifolia</i>	46	3,1065	2,67	2,61	2,89	2,72	3,23
<i>Ocotea indecora</i>	26	2,5914	1,51	2,32	2,41	2,08	1,52
<i>Allophylus edulis</i>	45	0,9438	2,61	2,61	0,88	2,03	1,97
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	48	0,5773	2,78	2,61	0,54	1,98	2,58
<i>Ilex brevicuspis</i>	28	2,2573	1,62	1,59	2,10	1,77	3,50
<i>Myrcianthes gigantea</i>	20	2,0280	1,16	1,88	1,88	1,64	2,12
<i>Myrcianthes pungens</i>	24	1,2069	1,39	2,17	1,12	1,56	1,27
<i>Nectandra lanceolata</i>	16	2,4905	0,93	1,30	2,31	1,52	1,92
NI	20	1,3035	1,16	2,17	1,21	1,51	0,88

Continua...

Apêndice D - Continuação

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
Cipó	31	0,4526	1,80	2,17	0,42	1,46	3,07
<i>Araucaria angustifolia</i>	13	2,2671	0,75	1,45	2,11	1,44	1,08
<i>Cedrela fissilis</i>	14	1,5915	0,81	1,74	1,48	1,34	0,86
<i>Ilex paraguariensis</i>	21	1,1861	1,22	1,59	1,10	1,30	2,10
<i>Coutarea hexandra</i>	32	0,8567	1,86	1,16	0,80	1,27	4,94
<i>Ocotea puberula</i>	9	2,2841	0,52	1,01	2,12	1,22	1,19
<i>Lamanonia ternata</i>	14	1,0190	0,81	1,16	0,95	0,97	1,75
<i>Vernonanthura discolor</i>	10	1,2836	0,58	1,01	1,19	0,93	1,53
<i>Banara tomentosa</i>	14	0,3388	0,81	1,59	0,31	0,91	1,16
<i>Myrsine umbellata</i>	18	0,5781	1,04	1,16	0,54	0,91	3,42
<i>Eugenia involucrata</i>	14	0,5737	0,81	1,01	0,53	0,79	2,63
<i>Trichilia clausenii</i>	23	0,5448	1,33	0,43	0,51	0,76	7,72
<i>Sapium glandulosum</i>	13	0,5692	0,75	0,87	0,53	0,72	5,05
<i>Parapiptadenia rigida</i>	7	0,9314	0,41	0,87	0,87	0,71	1,10
<i>Ocotea pulchella</i>	4	1,2623	0,23	0,58	1,17	0,66	-
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	7	0,9917	0,41	0,58	0,92	0,64	1,98
<i>Styrax leprosus</i>	10	0,2664	0,58	1,01	0,25	0,61	1,53
<i>Myrciaria floribunda</i>	8	0,1383	0,46	1,16	0,13	0,58	0,77
<i>Eugenia uruguayensis</i>	10	0,3641	0,58	0,72	0,34	0,55	2,56
<i>Cabralea canjerana</i>	10	0,3351	0,58	0,72	0,31	0,54	2,97
<i>Lithraea brasiliensis</i>	6	0,5151	0,35	0,72	0,48	0,52	1,18
<i>Inga virescens</i>	8	0,2888	0,46	0,72	0,27	0,49	1,54
<i>Myrcia oblongata</i>	11	0,4226	0,64	0,43	0,39	0,49	3,48
<i>Roupala brasiliensis</i>	6	0,5389	0,35	0,58	0,50	0,48	1,52
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	8	0,4385	0,46	0,43	0,41	0,44	3,09
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	5	0,2738	0,29	0,72	0,25	0,42	0,87
<i>Clethra scabra</i>	8	0,3943	0,46	0,29	0,37	0,37	6,19
<i>Erythrina falcata</i>	2	0,8543	0,12	0,14	0,79	0,35	-
<i>Picramnia parvifolia</i>	5	0,2074	0,29	0,58	0,19	0,35	1,28
<i>Citronella paniculata</i>	5	0,0960	0,29	0,58	0,09	0,32	1,28
<i>Myrcia hatschbachii</i>	6	0,1524	0,35	0,43	0,14	0,31	2,90
<i>Ilex theezans</i>	9	0,2415	0,52	0,14	0,22	0,30	9,00
<i>Eugenia verticillata</i>	6	0,0805	0,35	0,43	0,07	0,29	2,21
<i>Machaerium paraguariense</i>	5	0,1602	0,29	0,43	0,15	0,29	2,11
<i>Sorocea bonplandii</i>	6	0,0876	0,35	0,43	0,08	0,29	2,21
<i>Myrciaria delicatula</i>	5	0,0775	0,29	0,43	0,07	0,27	2,11
<i>Cinnamomum amoenum</i>	2	0,3953	0,12	0,29	0,37	0,26	-
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	3	0,1975	0,17	0,43	0,18	0,26	-
<i>Eugenia ramboi</i>	3	0,1401	0,17	0,43	0,13	0,25	-
<i>Casearia sylvestris</i>	5	0,1357	0,29	0,29	0,13	0,24	3,35
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	3	0,2452	0,17	0,29	0,23	0,23	-
<i>Solanum mauritianum</i>	3	0,0812	0,17	0,43	0,08	0,23	-
<i>Erythroxyllum deciduum</i>	2	0,2818	0,12	0,29	0,26	0,22	-
<i>Solanum sp.</i>	3	0,0324	0,17	0,43	0,03	0,21	-
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	2	0,1951	0,12	0,29	0,18	0,20	-
<i>Phytolacca dióica</i>	3	0,1181	0,17	0,29	0,11	0,19	-

Continua...

Apêndice D - Conclusão

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
<i>Randia ferox</i>	3	0,0977	0,17	0,29	0,09	0,18	-
<i>Solanum pseudoquina</i>	3	0,0968	0,17	0,29	0,09	0,18	-
<i>Citronella gongonha</i>	3	0,0510	0,17	0,29	0,05	0,17	-
<i>Myrsine guianensis</i>	3	0,0641	0,17	0,29	0,06	0,17	-
<i>Schinus terebinthifolius</i>	2	0,1147	0,12	0,29	0,11	0,17	-
<i>Annona rugulosa</i>	2	0,0662	0,12	0,29	0,06	0,16	-
<i>Eugenia pyriformis</i>	2	0,0650	0,12	0,29	0,06	0,16	-
<i>Inga vera</i>	2	0,0542	0,12	0,29	0,05	0,15	-
<i>Phanera</i> sp.	2	0,0371	0,12	0,29	0,03	0,15	-
<i>Pisonia zapallo</i>	2	0,0492	0,12	0,29	0,05	0,15	-
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2	0,0519	0,12	0,29	0,05	0,15	-
<i>Eugenia rostrifolia</i>	2	0,0252	0,12	0,29	0,02	0,14	-
<i>Maytenus aquifolia</i>	2	0,0190	0,12	0,29	0,02	0,14	-
<i>Myrsine loefgrenii</i>	2	0,0156	0,12	0,29	0,01	0,14	-
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	2	0,0206	0,12	0,29	0,02	0,14	-
<i>Xylosma tweediana</i>	2	0,0272	0,12	0,29	0,03	0,14	-
<i>Hovenia dulcis</i>	3	0,0919	0,17	0,14	0,09	0,13	-
<i>Myrocarpus frondosus</i>	2	0,1247	0,12	0,14	0,12	0,13	-
<i>Cordia americana</i>	2	0,0628	0,12	0,14	0,06	0,11	-
<i>Aspidosperma australe</i>	2	0,0291	0,12	0,14	0,03	0,10	-
<i>Siphoneugena reitzii</i>	2	0,0292	0,12	0,14	0,03	0,10	-
<i>Symplocos tetrandra</i>	2	0,0493	0,12	0,14	0,05	0,10	-
<i>Actinostemon concolor</i>	2	0,0204	0,12	0,14	0,02	0,09	-
<i>Meliosma sellowii</i>	1	0,0839	0,06	0,14	0,08	0,09	-
<i>Myrceugenia cucullata</i>	2	0,0226	0,12	0,14	0,02	0,09	-
<i>Vitex megapotamica</i>	1	0,0619	0,06	0,14	0,06	0,09	-
<i>Annona neosalicifolia</i>	1	0,0348	0,06	0,14	0,03	0,08	-
<i>Lithraea molleoides</i>	1	0,0535	0,06	0,14	0,05	0,08	-
<i>Myrsine gardneriana</i>	1	0,0272	0,06	0,14	0,03	0,08	-
<i>Sambucus australis</i>	1	0,0296	0,06	0,14	0,03	0,08	-
<i>Xylosma prockia</i>	1	0,0271	0,06	0,14	0,03	0,08	-
<i>Cordia concolor</i>	1	0,0107	0,06	0,14	0,01	0,07	-
<i>Myrceugenia</i> sp.	1	0,0116	0,06	0,14	0,01	0,07	-
<i>Myrcia hartwegiana</i>	1	0,0088	0,06	0,14	0,01	0,07	-
<i>Myrsine coriacea</i>	1	0,0157	0,06	0,14	0,01	0,07	-
<i>Picrasma crenata</i>	1	0,0147	0,06	0,14	0,01	0,07	-
<i>Plinia rivularis</i>	1	0,0211	0,06	0,14	0,02	0,07	-
<i>Schaefferia argentinensis</i>	1	0,0112	0,06	0,14	0,01	0,07	-
Total	1.724	107,6599	100	100	100	100	

Em que: N= número de indivíduos amostrados em 3,1 ha; AB= área basal encontrada em 3,1 ha; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoR= dominância relativa; VIR= valor de importância relativo; Pi= índice de Payandeh (Agrupada- $Pi > 1,5$; Tendência ao agrupamento- $1,0 \leq Pi \leq 1,5$; Não agrupada- $Pi < 1,0$).

Apêndice E - Parâmetros fitossociológicos do Grupo 4 de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS, 2010.

Nome Científico	N	AB	DR	FR	DoR	VIR	Pi
<i>Myrciaria floribunda</i>	81	1,7002	38,76	7,14	26,52	24,14	0,31
<i>Ilex theezans</i>	48	1,8292	22,97	7,14	28,53	19,55	0,33
<i>Myrciaria delicatula</i>	16	0,3491	7,66	7,14	5,44	6,75	4,00
<i>Araucaria angustifolia</i>	5	0,6090	2,39	7,14	9,50	6,34	0,20
<i>Casearia decandra</i>	16	0,2030	7,66	7,14	3,17	5,99	0,25
<i>Lithraea brasiliensis</i>	8	0,3741	3,83	7,14	5,84	5,60	4,50
<i>Ocotea pulchella</i>	4	0,4513	1,91	7,14	7,04	5,37	-
<i>Piptocarpha angustifolia</i>	6	0,2811	2,87	7,14	4,39	4,80	2,67
<i>Myrcia oblongata</i>	7	0,0867	3,35	7,14	1,35	3,95	1,29
<i>Cinnamomum amoenum</i>	2	0,2400	0,96	3,57	3,74	2,76	-
<i>Symplocos uniflora</i>	5	0,0699	2,39	3,57	1,09	2,35	5,00
<i>Vernonanthura discolor</i>	3	0,0826	1,44	3,57	1,29	2,10	-
<i>Siphoneugena reitzii</i>	2	0,0393	0,96	3,57	0,61	1,71	-
Cipó	1	0,0245	0,48	3,57	0,38	1,48	-
<i>Sloanea monosperma</i>	1	0,0174	0,48	3,57	0,27	1,44	-
<i>Solanum mauritianum</i>	1	0,0169	0,48	3,57	0,26	1,44	-
<i>Symplocos tetrandra</i>	1	0,0165	0,48	3,57	0,26	1,44	-
<i>Luehea divaricata</i>	1	0,0106	0,48	3,57	0,17	1,41	-
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0,0096	0,48	3,57	0,15	1,40	-
Total	209	6,4111	100	100	100	100	

Em que: N= número de indivíduos amostrados em 0,2 ha; AB= área basal encontrada em 0,2 ha; DR= densidade relativa; FR= frequência relativa; DoR= dominância relativa; VIR= valor de importância relativo; Pi= índice de Payandeh (Agrupada- $Pi > 1,5$; Tendência ao agrupamento- $1,0 \leq Pi \leq 1,5$; Não agrupada- $Pi < 1,0$).