

## Grupos florísticos em uma Floresta Ombrófila Mista, Nova Prata, RS, Brasil

Rafael M. Callegaro<sup>1</sup> & Solon J. Longhi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Departamento de Ciências Florestais, Av. Roraira, s/n, Camobi, CEP 97105900, Santa Maria-RS, Brasil.  
E-mail: mariancallegaro@yahoo.com.br; longhi.solon@gmail.com

### RESUMO

Para a análise dos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista localizada no município de Nova Prata foram utilizadas 71 parcelas com dimensões de 10 x 100 m, distribuídas sistematicamente na área de estudo. Foram amostrados os indivíduos com circunferência na altura do peito (CAP) igual ou superior a 30,0 cm, todos identificados no nível específico. A análise de agrupamento foi realizada utilizando-se o método de Ligação Ward e a distância euclidiana como medida de dissimilaridade. Constatou-se a presença de quatro grupos florísticos distintos em que as espécies *Matayba elaeagnoides*, *Lithraea brasiliensis*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Myrciaria floribunda* apresentaram os maiores valores de densidade. O Grupo 3 (floresta em estágio avançado) 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:** análise de agrupamento, distância Euclidiana, diversidade, método de Ward, similaridade

### *Floristic groups in a Mixed Ombrophylous Forest in Nova Prata, RS, Brazil*

### ABSTRACT

For the analyze the floristic groups of a Mixed Ombrophylous Forest, in the county of Nova Prata were used 71 plots with dimensions of 10 x 100 m distributed systematically in the study area. Were sampled and identified the individuals with circumference at breast height (CBH) equal to or above 30.0 cm. The Cluster analysis was conducted using the Ward connection method and Euclidean distance as a measure of dissimilarity. The presence of four distinct floristic groups was verified; *Matayba elaeagnoides*, *Lithraea brasiliensis*, *Campomanesia xanthocarpa* and *Myrciaria floribunda* species presented the highest values of abundance. Group 3 (forest in advanced stage) 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.

**Key words:** cluster analysis, Euclidean distance, diversity, Ward's method, similarity

## Introdução

A Floresta Ombrófila Mista é uma tipologia fitogeográfica que ocorre no Sul do Brasil, principalmente nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, podendo ser dividida em quatro subformações: Aluvial, Submontana, Montana e Supermontana, todas ocorrentes no Rio Grande do Sul (IBGE, 2012). Dentre essas formações, a Floresta Ombrófila Mista Montana (FOMM) é o tipo predominante na região de Nova Prata-RS, onde foi realizado o presente estudo.

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.

As informações obtidas de florestas naturais apresentam muitas variáveis (multivariados) em consequência do fato de que cada amostra é representada por várias espécies com diferentes abundâncias de indivíduos (Gauch, 1982).

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; Malchow et al., 2006; Holanda et al., 2010). Nesses trabalhos, os autores verificaram a formação de grupos florísticos indicadores de sítios ambientais, de diferentes estágios sucessionais e do efeito de borda nas florestas respectivamente pesquisadas.

Para Higuchi et al. (2012), as variações espaciais do componente arbóreo refletem a heterogeneidade ambiental existente em uma floresta. A partir de então, fica evidente que as espécies arbóreas formam grupos relacionados a fatores abióticos. Assim sendo tem-se, na análise de agrupamento, uma ferramenta que pode contribuir para aumentar a eficácia de uma provável intervenção ao diferenciar comunidades mais homogêneas associadas a sítios distintos.

Neste contexto, o presente estudo objetivou analisar a formação de grupos florísticos em uma Floresta Ombrófila Mista, localizada no município de Nova Prata, RS, Brasil, considerando-se a abundância das espécies em cada unidade amostral (parcela).

## Material e Métodos

O estudo foi realizado em um remanescente florestal com área de aproximadamente 784 ha, pertencente à Fazenda Tupi, localizada 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 (Streck et al., 2008). O clima da região é do tipo Cfb (temperado úmido), com chuvas durante todos os meses do ano (Moreno, 1961) e precipitação média anual de 1.736 mm (Embrapa Uva e Vinho, 2013).

A vegetação da área de estudo está inserida no domínio da Floresta Ombrófila Mista, comum na região do Planalto Meridional em altitudes acima de 500 m (IBGE, 2012). No remanescente florestal em estudo constatou-se extração de

grande número de indivíduos de *Araucaria angustifolia*, condição similar a muitas florestas do mesmo tipo fitogeográfico; entretanto, a Floresta Ombrófila Mista Montana em questão possui algumas características intrínsecas, como heterogeneidade ambiental visível e elevada diversidade florística.

As parcelas foram distribuídas sistematicamente mantendo-se a distância de 337,5 m entre as linhas de amostragem e 300 m entre parcelas.

Nas 71 parcelas, com dimensões de 10 x 100 m (7,1 ha de área amostral), foram identificados e medidos todos os indivíduos com circunferência na altura do peito (CAP) igual ou maior a 30 cm. Os dados foram coletados no período de julho de 2009 a janeiro de 2010. Para as espécies não identificadas a campo foi coletado material botânico e levado ao Herbário do Departamento de Ciências Florestais (HDCF) da Universidade Federal de Santa Maria, para posterior identificação. A classificação das famílias seguiu o sistema da APG III (2009).

Os dados de número de indivíduos foram organizados em uma matriz com 126 colunas (variáveis constituídas de 126 espécies) e 71 linhas (observações formadas pelas 71 parcelas amostrais), que serviram de base para a análise de agrupamento. Foi utilizada distância euclidiana, medida de dissimilaridade, como coeficiente de parença entre as parcelas.

Entre os diversos procedimentos existentes para verificar a semelhança de objetos optou-se pelo agrupamento hierárquico aglomerativo. O dendrograma foi obtido através do método de Ligação Ward para verificar a formação de agrupamentos florísticos em comunidades florestais (Malchow et al., 2006; Holanda et al., 2010).

Para avaliação da precisão dos agrupamentos foi realizada a análise 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.

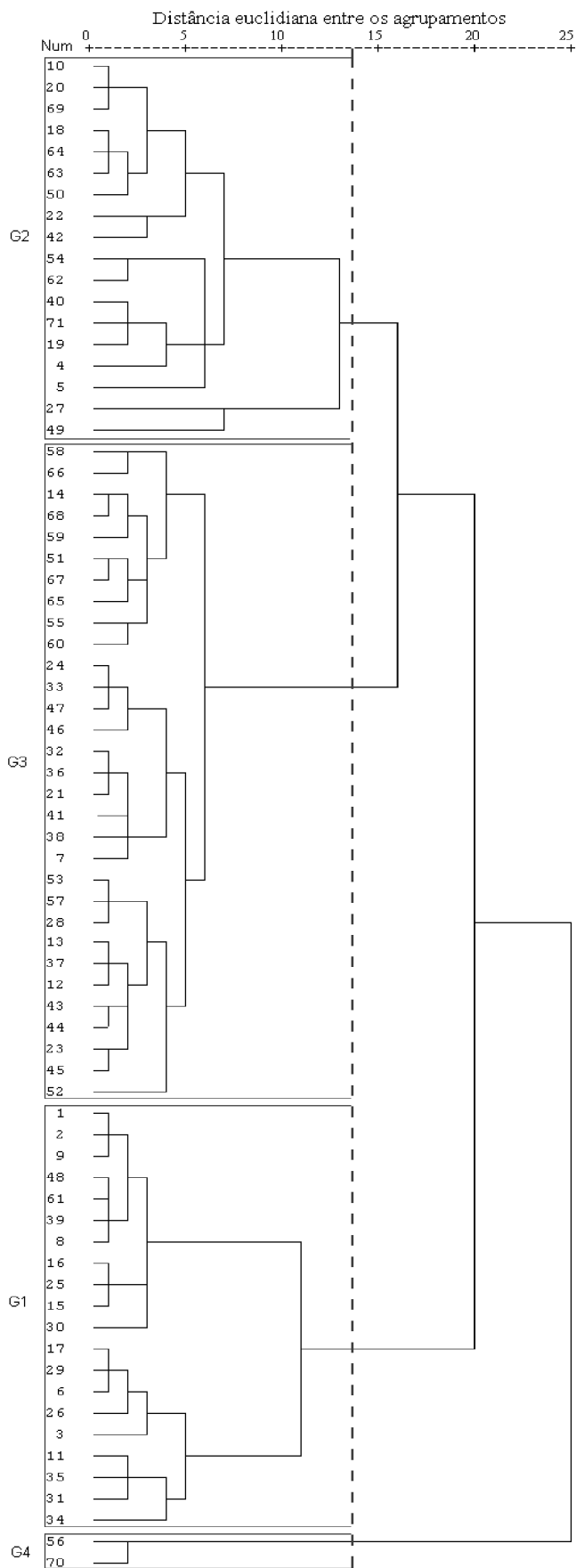
Essas duas técnicas de Análise Multivariada, baseadas na abundância das espécies em cada parcela, foram processadas por meio do programa *SPSS 13.0 for Windows* (SPSS, 2004).

Também foi analisada a composição florística para cada agrupamento formado por meio da abundância das espécies, além de estimadas a equabilidade (índice de Pielou) e a diversidade de espécies (índice de Shannon). Para verificação da similaridade florística entre os grupos e desses com a floresta, calculou-se o índice de similaridade de Jaccard (Felfili & Rezende, 2003).

## Resultados e Discussão

O dendrograma da análise de agrupamento das parcelas inventariadas pelo método de ligação Ward pode ser visualizado na Figura 1. Visando à definição dos grupos, traçou-se uma linha paralela ao eixo horizontal, próxima da distância euclidiana média (Gerhardt et al., 2001), a qual 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 foi constituído apenas de duas



**Figura 1.** Análise de agrupamento das 71 parcelas inventariadas em uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS, em que: G1 = grupo 1; G2 = grupo 2; G3 = grupo 3; G4 = grupo 4

parcelas. De acordo com Araujo et al. (2010), a diferenciação do estrato arbóreo em grupos florísticos indica que, no caso de haver necessidade de manejar a floresta, deve-se considerar as características dos diferentes ambientes.

Além dos aspectos estruturais, por ser tratar de grupos florísticos baseados na abundância das espécies nas parcelas amostrais, a diferenciação constatada tende a evidenciar variações florísticas (família, gênero e espécie) e de diversidade entre os agrupamentos, o que deve ser observado no caso do planejamento de intervenções, pois, um único plano de manejo pode afetar, de maneira diferente, os agrupamentos e, conseqüentemente, a biodiversidade presente neles.

Na análise de discriminante constatou-se que 10 espécies tiveram poder de discriminação, *Myrciaria floribunda* apresentou o maior F (152,521), mais significativo, e o menor valor do Lambda de Wilks (0,128), sendo a primeira variável na análise (Gerhardt et al., 2001). 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 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Coeficientes padronizados das funções discriminantes para uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS

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

Por meio da análise de discriminante verificou-se que a precisão dos agrupamentos obtidos pelo método de Ward foi de 95,8%, o que é considerado satisfatório. Apesar de mostrar algumas parcelas amostradas sobrepostas no resultado gráfico, os centroides dos grupos se encontram visivelmente separados, reiterando a ideia de que as parcelas dentro dos grupos são mais homogêneas entre si e distintas dos agrupamentos (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, tendendo a aumentar a eficácia da intervenção e minimizar os impactos sobre a biodiversidade.

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 de possuir os maiores valores de diversidade (Shannon = 3,81 nats/ind.) e equabilidade (Pielou = 0,82), entre os quatro agrupamentos formados. Os Grupos 1 (Shannon = 3,30 nats/ind.; Pielou = 0,77) e 2 (Shannon = 3,56 nats/ind.; Pielou = 0,81) apresentaram menor diversidade do que o Grupo 3; mesmo assim, os Grupos 1 e 2 foram mais diversos e tiveram maior equabilidade que o

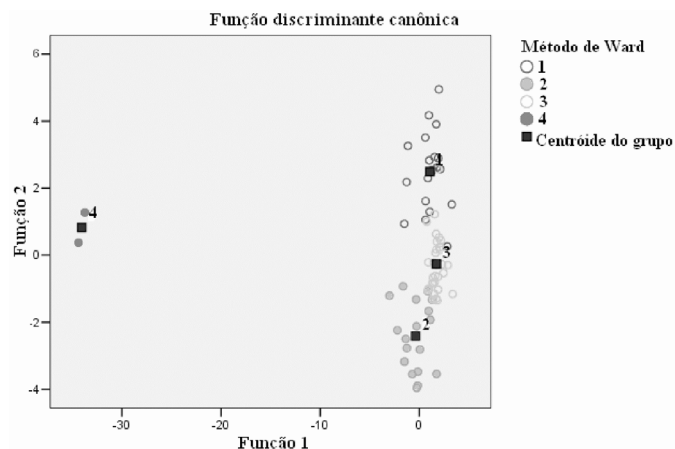


Figura 2. Representação gráfica dos grupos florísticos, com seus respectivos centroides, de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS

Grupo 4 (Shannon = 2,00 nats/ind.; Pielou = 0,68) (Tabela 2). Esses valores evidenciam que o Grupo 3 apresentou elevada riqueza e diversidade de espécies, abrangendo a maior parte da heterogeneidade florística do remanescente florestal, mas esses resultados devem ser observados com cautela, pois esses índices são influenciados pelo tamanho amostral.

O fato de terem sido classificadas mais parcelas para o Grupo 3 do que para os Grupos 1 e 2 pode explicar, em parte, a diferença na diversidade e no número de espécies. Esta condição implica, necessariamente, numa abrangência maior em extensão de área pelo Grupo 3; além disto, a área ocupada pelo Grupo 3 apresenta relevo heterogêneo, com áreas planas a declivosas, passível de indicar que as variações de características do terreno teriam facilitado o estabelecimento de mais espécies, condição esta foi verificada também por Scipioni et al. (2012) em uma catena de solos no Morro Cerrito, Santa Maria-RS, onde grupos florísticos distintos apresentaram forte relação com variáveis ambientais de diferentes locais do terreno. Além disso, intervenções ocorridas no passado, ao causar 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).

Com o menor número de parcelas (duas), o Grupo 4 foi constituído por poucos indivíduos e espécies, apresentando baixa diversidade. A elevada distância euclidiana (elevada dissimilaridade) das parcelas deste grupo com as outras parcelas inventariadas foi determinante para seu isolamento. Esta 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 3, em ordem decrescente

Tabela 3. Espécies mais abundantes de cada grupo florístico de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS, em que: n = número de indivíduos; % = porcentagem de indivíduos

	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
Grupo 4	<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>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

de abundância. Em todos os grupos se 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 %). Esta condição é similar ao estrato arbóreo como um todo, onde 46,7 % dos indivíduos pertenceram a apenas dez espécies. Tal característica foi constatada em várias pesquisas (Bertani et al., 2001; Rondon Neto et al., 2002; Holanda et al., 2010) evidenciando um padrão recorrente em diferentes florestas naturais, onde poucas espécies são responsáveis pela maior parte da densidade de árvores existente.

O Grupo 1 foi constituído principalmente de *Matayba elaeagnoides* (264 indivíduos) e *Cupania vernalis* (122) consideradas, por Backes & Irgang (2004), espécies bem

Tabela 2. Atributos dos grupos florísticos de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS, 2010, em que: abs. = valor absoluto; rel. = valor relativo

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



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 tal 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 verificado por Negrelle & Silva (1992) em Caçador-SC e Rondon Neto et al. (2002) em Cuiúva, RS; este evento se deve principalmente à intensa extração de árvores da espécie ocorrida na fazenda, quando esta ainda pertencia ao antigo proprietário.

No Grupo 2, as espécies mais abundantes foram *Lithraea brasiliensis* (112 indivíduos), *Sebastiania commersoniana* (88) e *Myrcia oblongata* (85). Este grupo englobou, essencialmente, parcelas da porção leste da floresta e próximas à bordadura, que se mostraram bastante irregulares, além de parcelas localizadas em um fragmento isolado e de tamanho reduzido (Figura 3).

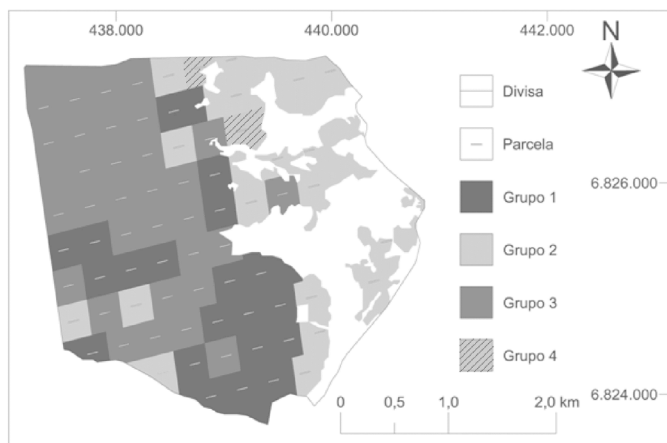


Figura 3. Localização dos grupos florísticos no remanescente de Floresta Ombrófila Mista Montana. Nova Prata, RS

A proximidade da borda no Grupo 2, foi uma condição que, provavelmente, favoreceu o estabelecimento de espécies arbóreas heliófilas, como *Lithraea brasiliensis* e *Myrcia oblongata* (Lorenzi, 2002; Catharino et al., 2006). Tal afirmação é corroborada por Malchow et al. (2006) que verificaram, avaliando o efeito de borda em um trecho de Floresta Ombrófila Mista no Paraná, diferenças estruturais da borda com o interior da floresta em que 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 sua maior abundância (57 indivíduos). Neste caso, a elevada abundância da *Araucaria angustifolia* pode estar relacionada a características ecológicas da espécie, considerada heliófila que, sob condições de sombreamento, tem dificuldade de recrutar indivíduos para o estrato arbóreo (Soares & Mota, 2004). Com base na medição das circunferências de *Araucaria angustifolia* é possível afirmar

que a elevada abundância desta espécie foi resultado da presença de indivíduos recentemente ingressos no estrato arbóreo, os quais se desenvolveram devido às condições favoráveis de luminosidade presente no Grupo 2, quando foram observados, no campo, aspectos de floresta secundária e ambientes próximos à borda.

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, grande parte restrita à porção oeste da floresta, mostraram trechos distantes da sede da propriedade e locais de difícil acesso, além de sítios com variação visível de características edáficas e topográficas, o que 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 sub-bosque, como *Myrceugenia miersiana* 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. Esta situação pode indicar que o Grupo 3 representa trechos de floresta onde a espécie *Araucaria angustifolia* foi substituída por espécies latifoliadas.

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. Alguns 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). Outro fator é a supressão de árvores de *Araucaria angustifolia*, tanto 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 seu crescimento.

O Grupo 4 teve, como espécies mais abundantes, *Myrciaria floribunda* (81 indivíduos), *Ilex theezans* (48), *Casearia decandra* (16) e *Myrciaria delicatula* (16), evidenciando um dossel com composição distinta dos demais grupos florísticos. Esta condição decorreu, possivelmente, de fatores de degradação da floresta pois foram observadas no campo comunidades com estrutura claramente alterada, condição evidenciada pela presença de clareiras, nas duas parcelas, e de taquaral (*Bambusa* sp.) em parte de uma parcela, sendo a presença de taquaras, conforme Sanquetta (2007), um indicativo de degradação da floresta.

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 4 (0,17), e entre os Grupos 2 e 4 (0,19), e maior entre os Grupos 1 e 2 (0,60). 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 esses grupos (17,0 %), detectada pelo menor valor de similaridade florística (0,17). O resultado obtido pelo índice de Jaccard mostrou um resultado conflitante com o

encontrado na análise de agrupamento em que os Grupos 2 e 3 foram mais similares. Tal diferença pode ser explicada pelos dados utilizados nos dois procedimentos. O índice de Jaccard foi baseado apenas na presença/ausência das espécies em cada grupo e a análise de agrupamento considerou, além da presença e ausência das espécies, a abundância das espécies nas parcelas.

Os trechos de floresta pertencentes aos Grupos 1 e 2 incluíram comunidades arbóreas mais próximas dentro do remanescente. A menor distância no terreno entre as áreas dos grupos pode ser causa da 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, onde se verificou variação de 0,15 (baixa) a 0,83 (alta) 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.

Os valores de similaridade entre alguns grupos e desses com a floresta devem ser considerados com cautela pois a diferença no tamanho amostral de cada grupo interfere no valor estimado pelo índice de Jaccard.

## Conclusões

A análise de agrupamento mostrou a presença de quatro grupos florísticos distintos indicando a necessidade de planejamentos de manejos diferenciados na floresta.

Os grupos florísticos formados foram, provavelmente, influenciados por aspectos do terreno, estágio de sucessão e efeito de borda no remanescente.

Os agrupamentos são distintos em termos de diversidade, composição e similaridade florística.

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.

## Literatura Citada

- 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*, v.16, p.105-121, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x>>.
- Araujo, M. M.; Chami, L.; Longhi, S. J.; Avila, A. L. de; Brena, D. A. Análise de agrupamento em remanescente de Floresta Ombrófila Mista. *Ciência Florestal*, v.20, n.1, p.1-18, 2010. <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/1755/1024>>. 15 Jul. 2013.
- Backes, P.; Irgang, B. Mata Atlântica: as árvores e a paisagem. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004. 396p.
- Bertani, D. F.; Rodrigues, R. R.; Batista, J. L. F.; Shepherd, G. J. Análise temporal da heterogeneidade florística e estrutural em uma floresta ribeirinha. *Revista Brasileira de Botânica*, v.24, n.1, p.11-23, 2001. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042001000100002>>.
- Catharino, E. L. M.; Bernacci, L. C.; Franco, G. A. D. C.; Durigan, G.; Metzger, J. P. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica*, v.6, n.2, [s.p.], 2006. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032006000200004>>.
- Embrapa Uva e Vinho. Normal climatológica. <<http://www.cnpv.embrapa.br/produtos/meteorologia/bento-normais.html>>. 15 Jul. 2013. 15 Jul. 2013.
- Felfili, J. M.; Rezende, R. P. Conceitos e métodos em fitossociologia. Brasília: Universidade de Brasília, 2003. 68p.
- Gauch, H. G. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 180p.
- Gerhardt, E. J.; Finger, C. A. G.; Longhi, S. J.; Schumacher, M. V. 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*, v.11, n.2, p.41-57, 2001. <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/1653/939>>. 15 Jul. 2013.
- Higuchi, P.; Silva, A. C. da; Ferreira, T. de S.; Souza, S. T. de; Gomes, J. P.; Silva, K. M. da; Santos, K. F. dos; Linke, C.; Paulino, P. da S. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC. *Ciência Florestal*, v.22, n.1, p.79-90, 2012. <<http://dx.doi.org/10.5902/198050985081>>.
- Holanda, A. C. de; Feliciano, A. L. P.; Marangon, L. C.; Santos, M. S. dos; Melo, C. L. S. M. S. de; Pessoa, M. M. de L. Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Pernambuco. *Revista Árvore*, v.34, n.1, p.103-114, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000100012>>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 270p. (Manuais técnicos em geociências, 1).
- Lorenzi, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 352p.
- 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*, v.4, n.2, p.85-94, 2006. <<http://www2.pucpr.br/reol/index.php/academica?dd1=1012&dd99=view>>. 15 Jul. 2013.
- Moreno, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura – RS, 1961. 41p.
- 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*, v.24/25, n.1, p.37-54, 1992. <[http://www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/boletim24\\_25/rnegrelle.pdf](http://www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/boletim24_25/rnegrelle.pdf)>. 15 Jul. 2013.

- Paludo, G. F.; Mantovani, A.; Klauberg, C.; Reis, M. S. de. 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*, v.33, n.6, p.1109-1121, 2009. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622009000600013>>.
- Rondon Neto, R. M.; Watzlawick, L. F.; Caldeira, M. V. W.; Schoeninger, E. R. Análise florística e estrutural de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana, situado em Criúva, RS - Brasil. *Ciência Florestal*, v.12, n.1, p.29-37, 2002. <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/1698/973>>. 15 Jul. 2013.
- Sanquetta, C. R. Controle de taquaras como alternativa para a recuperação da Floresta com Araucária. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v.55, p.45-53, 2007. <<http://www.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/118/77>>. 15 Jul. 2013.
- Scipioni, M. C.; Longhi, S. J.; Brandelero, C.; Pedron, F. de A.; Reinert, D. J. Análise fitossociológica de um fragmento de Floresta Estacional em uma catena de solos no Morro do Cerrito, Santa Maria, RS. *Ciência Florestal*, v.22, n.3, p.457-466, 2012. <<http://dx.doi.org/10.5902/198050986614>>.
- Soares, T. S.; Mota, J. H. Araucária - o pinheiro brasileiro. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, v.3, n.1, [s.p.], 2004.
- Statistical Package for The Social Sciences - SPSS. SPSS® 13.0. Chicago: SPSS Inc., 2004. CD Rom.
- Streck, E. V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R. S. D.; Klamt, E.; Nascimento, P. C. do; Schneider, P.; Giasson, E.; Pinto, L. F. S. Solos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.