

**ANÁLISE DE AGRUPAMENTO EM REMANESCENTE  
DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA**  
CLUSTER ANALYSIS IN REMAINING MIXED RAINY FOREST  
Maristela Machado Araujo<sup>1</sup> Luciane Chami<sup>2</sup> Solon Jonas Longhi<sup>3</sup>  
Angela Luciana de Avila<sup>4</sup> Doádi Antônio Brena<sup>5</sup>

**RESUMO**

Este estudo teve como objetivo analisar a fitossociologia de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista. Para isso, foram utilizados seis conglomerados, cada um com 16 parcelas, onde os indivíduos arbóreos e arbustivos com circunferência à altura do peito (CAP) igual ou maior de 30 cm foram identificadas e medidas. As espécies foram classificadas em grupos ecológicos e, com base nos dados de densidade, foi realizada uma análise de agrupamento utilizando o método TWINSpan (Two-way Indicator Species Analysis). Os agrupamentos foram caracterizados em relação a sua estrutura horizontal. Na área, foram identificadas 86 espécies, sendo 18 pioneiras, 25 secundárias iniciais, 16 secundárias tardias, 14 clímax e 13 foram classificadas em mais de um grupo. Foram identificados três agrupamentos (Grupos 1, 2 e 3), onde se destacaram as espécies *Siphoneugena reitzii*, *Araucaria angustifolia* e *Sebastiania commersoniana* respectivamente, em ambientes de encosta, de árvores emergentes e úmido. Constatou-se que a presença de indivíduos de menor diâmetro garantirá a permanência dessas espécies por médio prazo. Intervenções nesse ecossistema devem considerar a presença de agrupamentos distintos, caracterizados por ambiente e espécies específicas.

**Palavras-chave:** fitossociologia; TWINSpan; grupos ecológicos.

**ABSTRACT**

This study aimed at evaluating the fitossociology of Mixed Rainy Forest, departing from the grouping analysis. For that, six conglomerates were used, each one with 16 plots, where the arboreal and shrub individuals with breast height circumference (CAP) equal or larger than 30 cm was identified and measured. The species were classified in ecological groups and, beginning with the density data, a grouping analysis was accomplished using the method TWINSpan (Two-way Indicator Species Analysis). The groupings were characterized in relation to their horizontal structure. In the area, 86 species were identified, being 18 pioneers, 25 secondary initials, 16 secondary late, 14 climax and 13 were classified in more than one group. Three groupings were identified (Groups 1, 2 and 3), where the species *Siphoneugena reitzii*, *Araucaria angustifolia* and *Sebastiania commersoniana* were stood out, respectively, in hillside environment, open and humid forest. It was observed that the individuals' presence with smaller diameter will guarantee the permanence of these species for a medium period. It is ended that interventions silviculturais in this ecosystem consider the presence of different groupings, characterized by environment and specific species.

**Keywords:** fitossociology; TWINSpan; ecological groups.

1. Engenheira Florestal, Dr<sup>a</sup>., Professora Adjunta do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Universitário, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). araujo.maristela@gmail.com
2. Engenheira Florestal, Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Universitário, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). lchami@terra.com.br
3. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Titular do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Universitário, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). solon.longhi@pesquisador.cnpq.br
4. Engenheira Florestal, Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Universitário, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS).
5. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Aposentado do Departamento de Ciências Florestais, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Universitário, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). dabrena@via-rs.net

Recebido para publicação em 19/05/2008 e aceito em 3/09/2009.

## INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista é uma vegetação típica da Região Sul, que atualmente tem seus remanescentes representados em cerca de 1% da área original, indicando a situação crítica em que o ecossistema se encontra (MEDEIROS *et al.*, 2005). No estado do Rio Grande do Sul, as áreas que mantiveram sua estrutura e composição próxima das características originais são laboratórios naturais para estudos, propiciando um melhor entendimento das suas variações e, conseqüentemente, subsidiando informações para recuperação e restauração.

Apesar do sul do Brasil estar quase inteiramente na região subtropical, apresenta condições para o desenvolvimento e formação de florestas heterogêneas, similares às tropicais. A hipótese para essa afirmativa consiste em que, durante o quaternário, o clima regional sofreu um processo de “tropicalização”, evoluindo para o mais quente e úmido atual. Nesse processo, ocorreu a substituição de algumas espécies de clima frio e seco por espécies ombrófilas, de clima quente e úmido (LEITE e KLEIN, 1990). Atualmente, espécies de ambas as regiões ocorrem associadas (KLEIN, 1985), como é o caso da Floresta Ombrófila Mista que apresenta espécies de Gimnospermas (*Araucaria angustifolia* e *Podocarpus lambertii*) misturadas às espécies de Angiospermas.

De acordo com Gauch (1982), os dados de florestas naturais apresentam muitas variáveis (multivariados) em consequência fato de que cada amostra é representada por várias espécies, cada uma com diferente abundância de indivíduos. O mesmo autor descreveu que a análise multivariada, representa um ramo da matemática que tem como objetivo tratar esse tipo de dados, examinando numerosas variáveis simultaneamente, enquanto a classificação dos dados consiste em dividir um sistema multidimensional em grupos, nos quais são colocados os pontos de maior similaridade.

O método denominado “Análise de espécies indicadoras” concilia variáveis qualitativas (espécies) e quantitativas (abundância), verificando padrões de acordo com a incidência de espécies, partindo das “pseudoespécies” (HILL *et al.*, 1975). Cada pseudoespécie, geralmente cinco, contempla um intervalo de abundância de indivíduos. Baseado nesse raciocínio, o TWINSpan (Two-way Indicator Species Analysis) foi desenvolvido por Hill (1979), como forma de suprir necessidades de ecologistas e fisiologistas.

O método ordena as amostras num eixo, no qual é determinado o centróide (centro de gravidade da ordenação) e por dicotomização, separa em dois grupos (de ambos os lados do centróide), os quais formam quatro, que, por sua vez, formam outros oito grupos e, assim, sucessivamente. Conforme Kent e Coker (1992), o número de subdivisões depende do tamanho e característica do conjunto de dados, em que não necessariamente todas as divisões serão consideradas e definidas como um grupo, mas aquelas que podem ser verificadas *in loco* e explicadas. Se a divisão produzir subgrupos que não refletem as características da floresta, estes devem, então, ser descartados. A cada divisão produzida é calculado um autovalor (*eigenvalue*), que indica o quanto da variação dos dados da comunidade foi explicado no eixo de ordenação (McCUNE e MEFFORD, 1997). O resultado final consiste nas divisões das unidades amostrais, com respectivos autovalores, espécies indicadoras e preferenciais de cada agrupamento. As espécies indicadoras são aquelas que tendem a ocorrer mais de um lado do que do outro da divisão. A pseudoespécie é considerada preferencial na dicotomia se ocorrer mais do que duas vezes de um lado do que do outro, na divisão.

Partindo desse resultado, comumente, se analisa a estrutura horizontal de cada grupo formado (LONGHI, 1997; ARAUJO, 2002; RIBEIRO, 2004), considerando a densidade, frequência, dominância e valor de importância das espécies na forma absoluta e relativa (LONGHI, 1980; CARVALHO, 1992; WALTER, 1995; LONGHI, 1997; LONGHI *et al.*, 1999 e 2000; NASCIMENTO, 2000; ARAUJO, 2002), além da diversidade florística (PIELOU, 1977; BROWER e ZAR, 1984; PAHL-WOSTL, 1995).

Uma forma complementar de analisar a floresta é com base nos grupos ecológicos. Cada grupo ecológico é caracterizado por espécies com diversas características comuns como longevidade natural, tipo de semente, crescimento, idade reprodutiva, número e tamanho das sementes produzidas, banco de sementes do solo, mas, sobretudo por sua tolerância ou não a sombra (BUDOWSKI, 1966; SWAINE e WHITMORE, 1988; WHITMORE, 1990; FERRETTI, 2002). Vários autores denominam de forma diferente o mesmo grupo, estando em um extremo as pioneiras (BUDOWSKI, 1966; SWAINE e WHITMORE, 1988), também denominadas de heliófilas (FINEGAN e SABOGAL, 1988), demandantes de luz e intolerantes à sombra (RICHARDS, 1996) e no outro extremo as espécies

clímax (BUDOWSKI, 1966; SWAINE e WHITMORE, 1988), esciófilas (FINEGAN e SABOGAL, 1988), tolerantes à sombra (RICHARDS, 1996), ou primárias (SWAINE e HALL, 1983). Aquelas espécies que apresentam características intermediárias ou para ocorrer em ambos os grupos são denominadas de secundárias, secundárias inicial e tardia (BUDOWSKI, 1965; MOSCOVICH, 2006; RIO GRANDE DO SUL, 2007). Conforme Maciel *et al.* (2003), a classificação ecológica das espécies arbóreas está associada ao processo de dinâmica de sucessão natural, devendo ser considerada em qualquer sistema de manejo de floresta heterogênea.

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. Este estudo busca informações que deem suporte para a análise da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas, relacionando a vegetação adulta e os mecanismos de regeneração natural na Floresta Nacional (FLONA) de São Francisco de Paula. Dessa forma, os objetivos do trabalho são: a) verificar a existência de agrupamentos na vegetação; b) identificar espécies indicadoras e preferenciais nos agrupamentos; c) verificar as espécies predominantes e seus grupos ecológicos e agrupamentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

#### Localização

O estudo foi desenvolvido na área da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, nordeste do estado Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 29°24' e 29°27' de latitude Sul e 50°22' e 50°25' de longitude Oeste. A FLONA ocupa uma área total de 1.606,69 ha, onde mais da metade da área (901,9 ha) é representada por floresta natural.

#### Caracterização geral da área

A FLONA de São Francisco de Paula apresenta altitude máxima de 923 m, com relevo ondulado a fortemente ondulado, na parte norte e, na parte sul, relevo acidentado formando cânions de até

100 m de profundidade (BRASIL, 2002).

Os solos da região são derivados de rochas efusivas básicas e ácidas da Formação Serra Geral (KAUL, 1990). De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SBCS, a região é caracterizada pela presença de Cambissolo Húmico Alumínico Típico – CHa 1 (EMBRAPA, 1999).

O clima da região é do tipo "Cfb", conforme classificação de Köppen (MORENO, 1961), mesotérmico e superúmido com verão brando e inverno frio. A precipitação média anual é estimada em 2.252 mm, distribuída de forma regular durante todos os meses do ano, com tendência de chuvas mais intensas na primavera e verão (NIMER, 1990; FERNANDES e BACKES, 1998).

A vegetação é constituída por um mosaico de formações que compreende remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, florestas de transição, savanas, reflorestamentos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, de *Pinus elliottii* Engelm., *Pinus taeda* L., *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D. Don. e *Eucalyptus* spp. A mata nativa é caracterizada pela presença de *Araucaria angustifolia* (Pinheiro-brasileiro), no estrato arbóreo superior, associada nos demais estratos com as espécies *Ilex paraguariensis* (erva mate), *Matayba elaeagnoides* (camboatá-branco), *Dicksonia sellowiana* (xaxim), *Blepharocalyx salicifolius* (murta), *Nectandra megapotamica* (canela-preta), *Lithraea brasiliensis* (bugre), *Cryptocarya aschersoniana* (canela-fogo), *Ilex brevicuspis* (cauna), *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba) (RIO GRANDE DO SUL, 2002; RIBEIRO, 2004; LONGHI *et al.*, 2006).

### Métodos

O estudo utilizou a amostragem do Projeto PELD (Projeto Ecológico de Longa Duração) "Conservação e Manejo Sustentável de Ecossistemas Florestais", em que são desenvolvidos vários estudos de estrutura e dinâmica de floresta. Na área, foram demarcadas dez parcelas de 100 m x 100 m, representando conglomerados de 1 ha, destes, seis foram selecionados, de forma a abranger a maior variação possível de sítio, considerando declividade, posição topográfica, características físicas do solo e exposição do terreno à diferente intensidade luminosa. Neste trabalho, em cada conglomerado, foram demarcadas 16 parcelas de 20 m x 20 m (400 m<sup>2</sup>), distribuídas sistematicamente, desconsiderando-se 10 m de entorno das parcelas originais.

TABELA 1: Características para classificação de grupos ecológicos (pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax).

TABLE 1: Characteristics for classification of ecological groups (pioneer, secondary initial, secondary late and climax).

Característica*	Pioneira	Secundária inicial	Secundária tardia	Clímax
Tolerância à sombra	Muito intolerante	Muito Intolerante	Tolerante no estágio juvenil e depois intolerante	Tolerante exceto no estágio dulto
Crescimento	Muito rápido	Muito rápido	Rápido a lento	Lento a muito lento
Regeneração sob o dossel	Muito rara	Praticamente Ausente	Ausente ou abundante, com grande mortalidade nos primeiros anos	Abundante

Em que: \* = Adaptado de Budowski (1965).

Os dados utilizados neste estudo foram coletados no final de 2006. Nas parcelas, além da identificação das espécies foram obtidos os dados de circunferência à altura do peito (CAP) e altura total, para os indivíduos com CAP = 30 cm. A identificação das espécies em todos os níveis foi realizada por consulta ao Herbário do Departamento de Ciências Florestais (HDCF), da Universidade Federal de Santa Maria. A nomenclatura das espécies segue a proposta do Angiosperm Phylogeny Group (APG) (APG II 2002 apud SOBRAL *et al.*, 2006).

Para a otimização da amostragem, utilizou-se a curva espécie-área, que indica a área mínima necessária para representar as espécies presentes no local (BRAUN-BLANQUET, 1979). Nesta, o número cumulativo de espécies é plotado em função da área, respectivamente, nos eixos da ordenada (y) e abscissa (x) (BROWER e ZAR, 1984). A tendência à estabilização da curva é um indicativo de que as espécies existentes estão representadas na amostragem, dando segurança para análise dos dados e descrição da floresta.

A definição do grupo ecológico ao qual cada espécie pertence foi realizada mediante revisão bibliográfica (MOSCOVICH, 2006; RIO GRANDE DO SUL, 2007; CARVALHO, 2003 e 2006; LORENZI, 2002; BACKES e IRGANG, 2002) e comunicação pessoal com profissionais da área e com experiência na região. Por causa das diversas denominações utilizadas para os grupos ecológicos, neste trabalho foi seguida a classificação de Budowski (1965) em pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax, considerando duas características das 21 estabelecidas originalmente pelo autor (Tabela 1).

Em alguns trechos do texto serão generalizados os dois primeiros grupos como “espécies iniciais” e os dois últimos como “espécies tardias”.

A diversidade da floresta foi obtida pelo Índice de Diversidade de Shannon-Weaner, que contempla duas variáveis (número de espécies e número de indivíduos de cada espécie); e a equabilidade conforme Brower e Zar (1984), como forma de indicar o grau de uniformidade de indivíduos distribuídos entre as espécies.

A determinação dos grupos florísticos, dentro do fragmento, foi realizada pelo programa TWINSPLAN, o qual verificou a ocorrência de padrões na distribuição das espécies, associados às características locais (HILL, 1979; McCUNE e MEFFORD, 2006).

Na análise multivariada, utilizou-se uma matriz de 96 x 66, considerando as 96 unidades amostrais (linhas) e 66 espécies (colunas). Os dados considerados foram de abundância das espécies por parcela, desprezando-se aquelas com menos de três indivíduos, as quais, neste estudo, foram denominadas “raras”. Esse procedimento foi baseado na sugestão de Gauch (1982), que descreveu que as espécies com número reduzido de indivíduos apresentam pouca ou nenhuma influência sobre os resultados dos agrupamentos.

Para execução da análise, os níveis de corte estipulados para as pseudoespécies foram 0, 3, 5, 7 e 10. De forma mais clara, isso pode ser explicado com o seguinte exemplo: as pseudoespécies são assim denominadas porque apenas uma espécie se divide em uma “série de espécies”, ou seja, nas pseudoespécies 1, 2, 3, 4 e 5. Em função do nível de

corte (0, 3, 5, 7 e 10), a pseudoespécie 1 representa 1 a 2 indivíduos em determinadas parcelas, a pseudoespécie 2 de 3 a 4, e assim sucessivamente, até pseudoespécie 5 que apresenta dez ou mais indivíduos na parcela. A definição dos pontos de corte dependerá da prévia análise da densidade de indivíduos de cada espécie por parcela e, então, é possível se obter uma aproximação de pontos a serem utilizados que, possivelmente, representarão melhor a variação dos dados, elevando o autovalor.

A hierarquização das espécies em cada grupo foi obtida partindo do valor de importância, calculado mediante os valores relativos de densidade (número de indivíduos  $ha^{-1}$ ), dominância ( $m^2 ha^{-1}$ ) e frequência (percentagem de unidade amostral que ocorreu na espécie), considerando as parcelas classificadas para formar o grupo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Caracterização geral da vegetação

A amostragem utilizada na FLONA de São Francisco de Paula foi suficiente para representar a vegetação, o que pode ser observado na Figura 1, que demonstra tendência à estabilização partindo de 3,2 ha amostrados (oitenta parcelas), do total de 3,84 ha.

Na área, foram observadas 86 espécies, pertencentes a sessenta gêneros e 34 famílias (Tabela 2). Entre estas, vinte tiveram menos de três indivíduos

amostrados. A vegetação apresentou diversidade ( $H'$ : 3,61) e equabilidade (0,81) semelhantes ao estudo de Moscovich (2006), na mesma região fitogeográfica. Nos seis grupos constatados na Floresta Ombrófila Mista da Sub-Bacia do Rio Passo Fundo, Longhi (1997) observou variação de 41 a 84 espécies, 36 a 67 gêneros e 23 a 32 famílias. No mesmo estudo, a diversidade variou de 2,51 a 3,82 e a equabilidade de 0,68 a 0,86. Comparativamente, é possível verificar que os valores encontrados nesse trabalho foram superiores aos menores ou próximos aos maiores valores descritos por Longhi (1997), indicando que a vegetação na FLONA de São Francisco de Paula é similar a outros remanescentes de Floresta Ombrófila Mistas, da região.

A família Myrtaceae, além do maior número de espécies, apresentou elevada densidade (203 indivíduos  $ha^{-1}$ ), bastante superior a Lauraceae (77 indivíduos  $ha^{-1}$ ) que também é descrita como predominante nessa floresta (VACCARO *et al.*, 1999; NARVAES *et al.*, 2005). No entanto, a família Araucariaceae, apesar de apresentar uma única espécie (*Araucaria angustifolia*), ocorreu com 110 indivíduos  $ha^{-1}$ . Dessa forma, caracteriza o ecossistema de forma bem expressiva, considerando que o termo “misto” utilizado na denominação dessa tipologia florestal, respalda a mistura de espécies arbóreas de Angiospermas associada à Gymnospermas.

Observa-se que 18 espécies foram

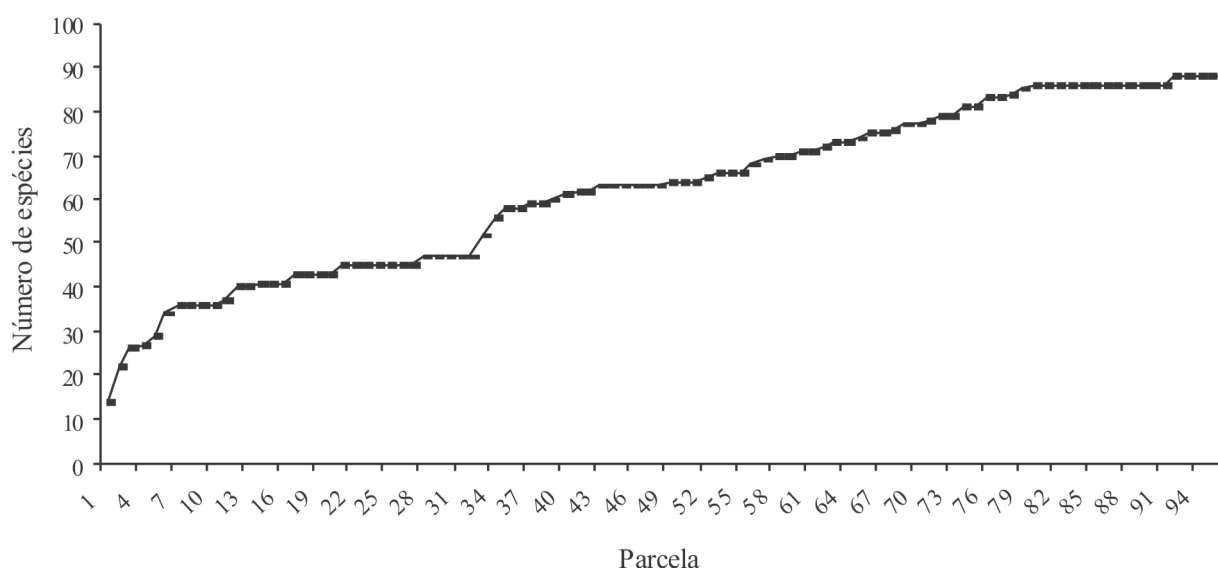


FIGURA 1: Curva espécie-área, considerando 96 parcelas em remanescente Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS, Brasil.

FIGURE 1: Species-area curve in remainder of Mixed Rainy Forest, São Francisco de Paula, RS, Brazil.

classificadas no grupo ecológico das pioneiras (P), 25 como secundárias iniciais (Si), 16 secundárias tardias (St) e 14 clímax (C). Além destas, 13 espécies mostraram-se com maior plasticidade para ocorrer em diferentes condições ambientais (Figura 2).

Considerando a população estudada (CAP = 30 cm), o maior número de espécies iniciais demonstra que a floresta, em médio prazo, apresentou intensa dinâmica e abertura de clareiras, proporcionando a colonização de espécies que demandam maior intensidade luminosa.

### Análise de agrupamentos

No remanescente estudado, foram observados três grupos distintos. A primeira divisão, com autovalor igual a 0,3694, gerou o Grupo 1 em um dos lados, enquanto o outro foi novamente dividido, gerando os Grupos 2 e 3, com autovalor igual a 0,3489 (Figura 3). Os autovalores maiores de 0,3 são adequados para explicar a variação encontrada na natureza (GAUCH, 1982; FELFILI e SEVILHA, 2001).

TABELA 2: Famílias, espécies e grupos ecológicos (GE) em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS, Brasil.

TABLE 2: Family, species and ecological groups in remainder of Mixed Rainy Forest, São Francisco de Paula, RS, Brazil.

Família	Nome científico	Nome vulgar	GE*
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Aroeira-bugre	P <sup>1</sup>
Annonaceae	<i>Rollinia rugulosa</i> Schldtl.	Araticum-quaresma	P <sup>6</sup> , Si <sup>9</sup>
	<i>Rollinia salicifolia</i> Schldtl.	Araticum-salso	Si <sup>1</sup>
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Cauna-da-serra	Si <sup>1</sup>
	<i>Ilex dumosa</i> Reissek	Congonha	Si <sup>1</sup>
	<i>Ilex microdonta</i> Reissek	Cauna	Si <sup>1</sup>
	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St-Hil.	Erva-mate	Si <sup>1</sup>
Araliaceae	<i>Oreopanax fulvum</i> Marchal	Tamanqueira	C <sup>9</sup>
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro-brasileiro	P <sup>1,2</sup>
	<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	Açucara	P <sup>1</sup>
Asteraceae	<i>Dasyphyllum tomentosum</i> (Spreng.) Cabrera	Açucar-piloso	P <sup>9</sup>
	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	Vassourão-preto	P <sup>5</sup>
Cardiopetriaceae	<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A Howard	Gongonha-espinho	St <sup>9</sup>
Celastraceae	<i>Maytenus evonymoides</i> Reissek	Coração-de-bugre	St, C <sup>9</sup>
Clethraceae	<i>Clethra uleana</i> Sleumer	Caujuja-de-uile	Si <sup>9</sup>
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell	Guperê	P <sup>7</sup>
	<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	Grami munha	P, Si <sup>9</sup>
Cyatheaceae	<i>Alsophila</i> sp.	Xaxim-de-espinho	C <sup>9</sup>
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Xaxim	C <sup>1</sup>
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Sapopema	St <sup>1</sup>
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Pau-leiteiro	P <sup>1,2</sup> Si <sup>2</sup>
	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Branquilha-leiteiro	St <sup>1</sup>
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm.&Downs	Branquilha-comum	Si <sup>1</sup>
	<i>Acacia bonariensis</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Unha-de-gato	P <sup>2</sup>
	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá-banana	P <sup>5</sup>
	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. Ex Benth.	Pau-canzil	P <sup>1</sup>
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Canela-do-brejo	Si

Continua ...

TABELA 2: Continuação ...

TABLE 2: Continued ...

Família	Nome científico	Nome vulgar	GE*
Lauraceae	<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	Canela	St <sup>9</sup>
	<i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.	Canela	St <sup>2</sup>
	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Canela-vick	C <sup>1</sup>
	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart. ex Nees	Canela-cega	St <sup>4</sup>
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-preta	St <sup>1</sup>
	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez	Canela	St <sup>9</sup>
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaiá	Si <sup>2</sup>
	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	Canela-lageana	Si <sup>1</sup> St <sup>2</sup>
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	Anzol-de-lontra	P <sup>8</sup>
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Si <sup>1</sup>
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Si <sup>1</sup>
Monimiacae	<i>Hennecartia omphalandra</i> J.Poiss.	Canema	C <sup>1</sup>
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	Capororoquina	Si <sup>1</sup>
	<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	Capororoca	Si <sup>1</sup>
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororocão	Si <sup>1</sup>
Myrtaceae	<i>Acca sellowiana</i> (O.Berg) Burret	Goiba-serrana	Si <sup>2</sup>
	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Murta	Si <sup>1</sup>
	<i>Calyptanthes concinna</i> DC.	Guamirim-de-facho	St <sup>2</sup>
	<i>Campomanesia rhombea</i> O.Berg	Guabiroba-miúda	Si <sup>2</sup>
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg.	Guabiroba	Si <sup>1</sup> St/C <sup>2</sup>
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cerejeira-do-mato	C <sup>1</sup>
	<i>Eugenia psidiiflora</i> O.Berg	Guamirim	C <sup>9</sup>
	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Batinga-vermelha	St <sup>1</sup>
	<i>Myrceugenia cucullata</i> D. Legrand	Guamirim	C <sup>1</sup> St <sup>2</sup>
	<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	Guamirim-piloso	C <sup>1</sup>
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	Guamirim	C <sup>9</sup>
	<i>Myrcia oligantha</i> O.Berg	Guamirim	C <sup>1,2</sup>
	<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand	Araçá-do-mato	St <sup>1</sup>
	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	Camboim	C <sup>1</sup>
	<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O.Berg	Camboim	C <sup>1</sup>
	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	Camboinzinho	C <sup>1</sup>
	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Murtilho	St <sup>1</sup>
<i>Siphoneugena reitzii</i> D.Legrand.	Camboim-de-reitz	Si St <sup>2</sup>	
Picramniaceae	<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	Pau-amargo	St <sup>1</sup>
Podocarpaceae	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	Pinheiro-bravo	Si <sup>9</sup> St <sup>2</sup>
Proteaceae	<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Carvalho-brasileiro	C <sup>1</sup>
Rhamnaceae	<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	Coronilha	P Si <sup>2</sup>
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-mato	Si, St <sup>2</sup>
	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	Cutia	Si, St, C <sup>2</sup>
Rutaceae	<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S.Cowan) P.G. Waterman	Juvevê	Si <sup>1</sup>
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-cadela	Si <sup>1</sup>

Continua ...

TABELA 2: Continuação ...

TABLE 2: Continued ...

Família	Nome científico	Nome vulgar	GE*
Salicaceae	<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	Guaçatunga-preta	St <sup>1</sup>
	<i>Banara tomentosa</i> Clos	Guaçatunga-branca	St <sup>1</sup>
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga	Si <sup>1</sup>
	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Estralador	Si <sup>9</sup>
	<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	Espinho-judeu	Si <sup>1</sup>
	<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	Sucará	Si <sup>1</sup>
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil.,Cambess.&A.Juss.) Radlk.	Chal-chal	Si <sup>2</sup>
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá-vermelho	St <sup>1,2</sup>
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá-branco	St <sup>1,2</sup>
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Coerana	P <sup>9</sup>
	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fumo-bravo	P <sup>9</sup>
	<i>Solanum pabstii</i> L.B.Sm. & Downs	Canema	P <sup>9</sup>
	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Peloteira	P <sup>1</sup>
	<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	Joá-manso	P <sup>1</sup>
Symplocaceae	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Sete-sangrias	Si <sup>1,2</sup> St <sup>2</sup>
Theaceae	<i>Laplacea acutifolia</i> (Wawra) Kobuski	Santa-rita	P <sup>9</sup>
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Tarumã-de-espinho	P <sup>6</sup>
	<i>Duranta vestita</i> Cham.	Duranta	P <sup>9</sup>

Em que: \*GE: P = Pioneira; Si = Secundária inicial; St = Secundária tardia; C = Clímax. <sup>1</sup> Moscovich (2006); <sup>2</sup> Rio Grande do Sul (2007); <sup>3</sup>Carvalho (2003); <sup>4</sup>Carvalho (2006); <sup>5</sup>Lorenzi (2002); <sup>6</sup>Backes e IRGANG (2002); <sup>7</sup>Reitz *et al.* (1983); <sup>8</sup>Vaccaro (2002); <sup>9</sup>Longhi (2008) (comunicação pessoal).

O Grupo 1, que apresentou as espécies *Siphoneugena reitzii*, *Podocarpus lambertii* e *Vernonia discolor* como espécies indicadoras, ocorreu em parcelas localizadas, em especial, em área de maior declividade, na posição oeste. As espécies indicadoras foram representadas pela pseudoespécie 1, ou seja,

apresentaram baixa densidade por parcela (um ou dois indivíduos). Entre as espécies preferenciais, destaca-se também a *Siphoneugena reitzii* 5 (pseudoespécie 5 – S r 5), que apresentou 4 parcelas com mais de dez indivíduos, e *Podocarpus lambertii* representada por três ou quatro indivíduos em sete parcelas (Figura

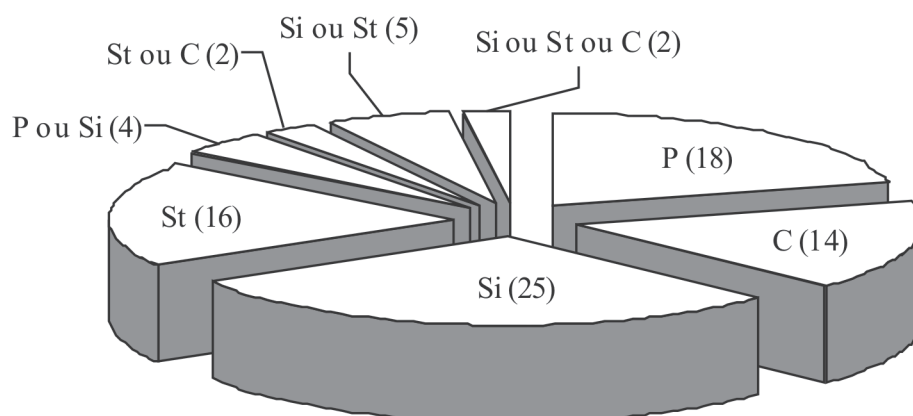


FIGURA 2: Grupos ecológicos das espécies encontradas em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS, Brasil.

FIGURE 2: Ecological groups of the species found in remainder of Mixed Rainy Forest, São Francisco de Paula, RS, Brazil.



3). Entre as espécies indicadoras e preferenciais 43% foram classificadas no grupo das secundárias tardias e clímax, 45% iniciais e 12% intermediárias (Tabela 2). Classificada no grupo intermediário (espécies secundária inicial e/ou tardia) estão *Siphoneugena reitzii* (RIO GRANDE DO SUL, 2007) e *Podocarpus lambertii*, que apresentaram grande destaque nesse grupo. Por outro lado, Longhi (2008), em comunicação pessoal, destacou que *Podocarpus lambertii* e *Vernonia discolor* são espécies que ocorrem naturalmente em ambiente de intensa luminosidade, indicando a composição e estrutura característica das áreas de encosta. Também por meio de comunicação pessoal, Soligo (2008) relatou que a área, onde ocorreram as parcelas classificadas nesse grupo, foi adquirida e incorporada à FLONA no final da década de 80. Dessa forma, acredita-se que as alterações causadas por extração de madeira tenham proporcionado ambiente para o desenvolvimento de espécies de estágio inicial.

O Grupo 2 apresentou *Araucaria angustifolia* 2 e *Ilex paraguariensis* 1, como espécies indicadoras (Figura 3). A primeira, representada pela pseudoespécie 2, foi observada com três ou quatro indivíduos em 38 parcelas, em outras cinco parcelas ocorreu com um ou dois indivíduos (pseudoespécie A a 1), assim estando presente em 100% das parcelas do grupo. A pseudoespécie 1 de *Ilex paraguariensis* ocorreu em 33 parcelas. Destaca-se como espécie preferencial *Araucaria angustifolia* 4 que, em vinte parcelas, apresentou de sete a nove indivíduos e em 13 parcelas, dez ou mais (A a 5), confirmando o predomínio desta espécie no Grupo 2. *Casearia decandra* e *Ilex paraguariensis* estiveram presente em vinte e 13 parcelas, respectivamente com três ou quatro indivíduos (Figura 3). Entre as espécies indicadoras e preferenciais, 83% pertencem ao grupo das pioneiras e secundárias iniciais. A princípio, é possível inferir que esse ambiente se encontra em estágio sucessional inicial dada à presença elevada de espécies que demandam maior intensidade luminosa, embora, muitas características descritas por Budowisck (1965) e Swaine e Whitmore (1988), não tenham sido consideradas neste trabalho, para classificar os grupos ecológicos como, por exemplo, longevidade da árvore, diâmetro do fuste, tamanho e viabilidade das sementes, fato que ocorreu em consequência da dificuldade de classificar as espécies utilizando muitas variáveis. Nesse contexto, a *Araucaria angustifolia*, apesar de ter sido classificada como pioneira pelo caráter heliófilo, de acordo com

Carvalho (2003) apresenta vida longa, atinge fustes com diâmetros entre 50 e 120 cm, sementes grandes e com a viabilidade por curto período, características estas que não são comuns às pioneiras. A situação da *Araucaria angustifolia* poderia sugerir que a mesma está bem representada, com alto poder regenerativo e perpetuação garantida na floresta, porém, o fato das sementes serem recalcitrantes, não permite que a espécie forme banco de sementes persistente no solo (CHAMI, 2008), e por sua característica heliófila, não forma banco de plântulas expressivo (NARVAES *et al.* 2005; CHAMI, 2008), assim, dependendo exclusivamente da chuva de sementes concomitantemente com a abertura de clareira. Este agrupamento, apesar da elevada presença de espécies pioneiras como indicadoras e preferenciais, caracteriza a típica Floresta Ombrófila Mista, dada à elevada riqueza florística (66 espécies – Tabela 3) em terreno com declividade média a acentuada, associada à presença marcante de *Araucaria angustifolia* no estrato emergente, em composição com outras espécies no estrato médio e inferior. Além disso, a associação da *Araucaria angustifolia* com espécies como *Ilex paraguariensis*, foi também descrita por Longhi (1997) e Moscovich (2006) em estudos na Floresta Ombrófila Mista, assim, podendo-se inferir que a predominância destas espécies é comum nesta tipologia florestal.

O Grupo 3 apresentou como espécies indicadoras *Sebastiania commersoniana* 1, *Eugenia uruguayensis* 1, *Siphoneugena reitzii* 1, todas com um ou dois indivíduos nas parcelas (Figura 3). Das 34 parcelas que formaram o Grupo 3 as pseudoespécies, anteriormente descritas, ocorreram em 26, 17 e 15 parcelas respectivamente, representando ambiente mais plano e com maior umidade. Esse resultado é confirmado por Legrand e Klein (1977), Backes e Irgang (2002), Barddal *et al.* (2004) que descreveram as duas primeiras espécies citadas como adaptadas a ambientes com maior saturação hídrica. Como preferenciais do grupo, destacou-se *Sebastiania commersoniana* 3 que, em dez parcelas, apresentou cinco ou seis indivíduos e em 15 parcelas três ou quatro (pseudoespécie 2 – S c 2), e *Eugenia uruguayensis* 2 que apresentou três ou quatro indivíduos em oito parcelas (Figura 3).

No Grupo 3, 56% das espécies indicadoras e preferenciais estão classificadas no grupo das secundárias tardias ou clímax. No entanto, inicialmente, esse grupo foi caracterizado não pelo grau de tolerância à intensidade luminosa das espécies, mas sobretudo,

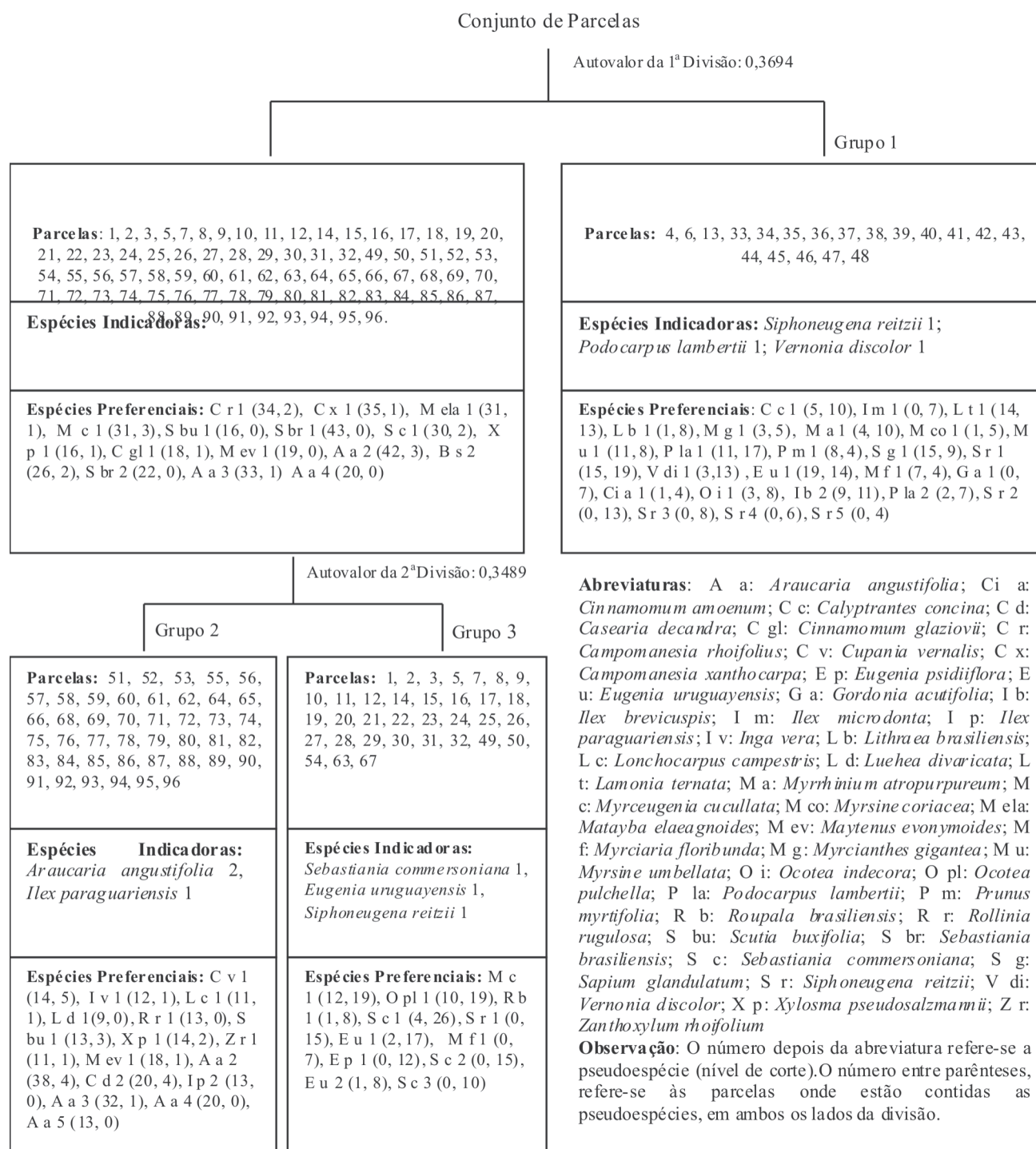


FIGURA 3: Classificação das unidades amostrais em três grupos, caracterizando os agrupamentos em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS, Brasil.

FIGURE 3: Classification of the units of samples in three groups, characterizing the groupings in remainder of Mixed Rainy Forest, São Francisco de Paula, RS, Brazil.

pela tolerância à maior umidade da área.

A evidência da presença de três grupos indica que, apesar da caracterização geral como Floresta Ombrófila Mista, ocorrem biótopos com vegetação característica de ambientes específicos. Estes podem ser mais bem definidos partindo da análise de parâmetros fitossociológicos capazes de hierarquizar as espécies dentro da floresta e distinguir variações da estrutura, mesmo quando ocorre elevada similaridade florística entre os grupos.

### Composição Florística e Estrutura horizontal dos agrupamentos

O Grupo 1 caracterizou-se pela presença de 55 espécies arbóreas e arbustivas, pertencentes a 42 gêneros e 23 famílias botânicas. Dentre as espécies, foram observados 877 indivíduos  $\text{ha}^{-1}$ , com 42,39  $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$  de área basal. No Grupo 2, ocorreram 66 espécies, pertencentes a 51 gêneros e trinta famílias botânicas, o que totalizou 809 indivíduos  $\text{ha}^{-1}$  e área basal de 48,74  $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ . Enquanto, o Grupo 3 foi representado por 53 espécies, 38 gêneros e 24 famílias botânicas, somando 667 indivíduos  $\text{ha}^{-1}$  e área basal de 41,14  $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ .

Na composição florística, constatou-se maior riqueza de espécies no Grupo 2. Este, apesar de não apresentar a maior densidade de indivíduos por hectare, totalizou a maior área basal, possivelmente, em razão do predomínio da espécie indicadora *Araucaria angustifolia*. O Grupo 1, apesar da maior densidade de indivíduos, apresentou área basal intermediária. O Grupo 3, com a menor riqueza, densidade e área basal, caracterizou o ambiente com intensa umidade no solo, situação limitante ao desenvolvimento de muitas espécies. A florística e estrutura do último grupo podem ter sido influenciadas pelo afloramento do lençol freático, considerando a necessidade de oxigênio, pela maioria das espécies, para as atividades metabólicas. Barddal *et al.* (2004) constataram menor porte das árvores localizadas sob maior saturação hídrica, condição em que destacaram a *Sebastiania commersoniana*. Conforme Taiz e Zeiger (2004), apenas algumas espécies apresentam adaptações ou maior tolerância à anoxia, o que sugere a seletividade das espécies em função da disponibilidade hídrica.

Na Tabela 3, é possível verificar que, no Grupo 1, ocorreram nove espécies exclusivas, entre as quais, aproximadamente, 78% são típicas de estágio sucessional inicial, tendência similar ocorreu no Grupo 2, que, entre as 17 espécies, 71% são pioneiras e/ou

secundária inicial. Por outro lado, no Grupo 3, das quatro espécies exclusivas, três (75%) são clímax. Esse resultado corrobora com aqueles definidos pelas espécies indicadoras e preferenciais, que identifica os Grupos 1 e 2 como ambiente mais propício às espécies iniciais e por outro lado, o Grupo 3 às espécies tardias. Além disso, a presença dos agrupamentos comprova a existência de “manchas de vegetação” na floresta, onde espécies ocorrem de forma exclusiva ou com representatividade diferente, dentro de uma fitofisionomia aparentemente homogênea.

Em termos fitossociológicos, observou-se que, no Grupo 1, *Siphoneugena reitzii* apresentou maior valor de importância (12,85%), seguida por *Ilex brevicuspis* (8,85%), *Podocarpus lambertii* (8,29%), *Araucaria angustifolia* (6,67%) e *Vernonia discolor* (5,94%). O parâmetro que mais contribuiu para a melhor hierarquização de *Siphoneugena reitzii* foi a densidade, enquanto para as demais espécies foi, especialmente, a dominância. Quanto a estrutura horizontal no Grupo 1, essas cinco espécies representaram 42,60% (Tabela 3).

No Grupo 2, *Araucaria angustifolia* predominou com 34,91% do valor de importância, seguida por *Casearia decandra* (5,45%), *Blepharocalyx salicifolius* (5,02%), *Ilex paraguariensis* (4,50%) e *Sebastiania brasiliensis* (3,64%). Ao contrário do grupo anteriormente mencionado, neste, o parâmetro que mais contribuiu para posicionar *Araucaria angustifolia* como a espécie melhor hierarquizada foi a dominância, por outro lado, a densidade também mostrou valor bastante elevado quando comparada com todas as espécies nos grupos estudados. Para as outras quatro espécies que predominaram nesse grupo, a densidade foi o parâmetro que mais contribuiu. As cinco espécies representam o grupo com 53,52% do valor de importância (Tabela 3).

O Grupo 3 teve sua maior representação garantida por *Sebastiania commersoniana* (11,18%), *Blepharocalyx salicifolius* (9,53%), *Ilex brevicuspis* (8,38%), *Araucaria angustifolia* (5,86%) e *Cryptocarya aschersoniana* (5,11%). A espécie *Sebastiania commersoniana*, comum em ambientes com lençol freático mais próximo à superfície, nas margens de rios, (REITZ *et al.*, 1983) obtiveram o parâmetro densidade em destaque, enquanto as outras quatro espécies mencionadas destacaram-se por causa da dominância. As cinco espécies representam 40,06% do grupo.

Analisando os três grupos, observa-se que poucas espécies (cinco) tiveram uma elevada

representatividade, indicando redução da diversidade nos agrupamentos, já que estas também apresentaram elevado número de indivíduos. Somente *Araucaria angustifolia* ficou entre as cinco espécies melhor representadas, nos três grupos. Apesar desses resultados, fica clara a diferença, caracterizando estruturas variadas dentro de uma área relativamente restrita da Floresta Ombrófila Mista, fato que sugere cuidados quando se deseja realizar intervenções silviculturais e de manejo florestal.

A situação da espécie de maior valor de importância, em cada grupo, ficou mais evidente a partir da distribuição diamétrica. Conforme Felfili (1997) na distribuição dos diâmetros de comunidade de floresta heterogênea ocorre a forma “J invertida” ou exponencial negativa, caracterizando ambiente onde grande proporção dos indivíduos concentra-se nas menores classes de diâmetro, indicando que a floresta está auto-regenerando, pois o recrutamento é maior que a mortalidade.

TABELA 3: Estrutura horizontal dos três grupos encontrados em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, FLONA de São Francisco de Paula, RS, Brasil.

TABLE 3: Horizontal structure of the three groups found in remainder of Mixed Rainy Forest, São Francisco de Paula, RS, Brazil.

Nome científico	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	DR*	DoR	FR	VI%	DR	DoR	FR	VI%	DR	DoR	FR	VI%
<i>Acacia bonariensis</i>					0,07	0,01	0,17	0,09	0,11	0,02	0,23	0,12
<i>Acca sellowiana</i>					0,72	0,14	0,70	0,52				
<i>Allophylus edulis</i>	0,15	0,04	0,33	0,17	0,14	0,03	0,35	0,17				
<i>Alsophila</i> sp.	0,30	0,08	0,33	0,24					0,33	0,06	0,70	0,36
<i>Araucaria angustifolia</i>	3,30	13,41	3,30	6,67	26,47	70,75	7,49	34,91	3,75	9,66	4,18	5,86
<i>Banara parviflora</i>					0,07	0,05	0,17	0,10				
<i>Banara tomentosa</i>	0,15	0,04	0,33	0,17								
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	3,75	3,97	4,95	4,22	6,04	3,27	5,75	5,02	7,94	13,92	6,73	9,53
<i>Calyptanthus concinna</i>	1,95	0,54	3,30	1,93					0,88	0,21	1,16	0,75
<i>Campomanesia rhombea</i>	0,30	0,10	0,66	0,35	2,09	0,60	2,61	1,77	3,97	1,77	4,41	3,38
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,15	0,23	0,33	0,24	2,23	0,94	3,14	2,10	3,64	2,20	3,94	3,26
<i>Casearia decandra</i>	3,15	0,88	3,96	2,66	8,42	1,66	6,27	5,45	4,30	1,15	4,87	3,44
<i>Casearia obliqua</i>					0,22	0,06	0,52	0,27				
<i>Cedrela fissilis</i>					0,22	0,07	0,52	0,27				
<i>Cestrum intermedium</i>					0,07	0,01	0,17	0,09				
<i>Cinnamomum amoenum</i>	0,75	0,71	1,32	0,93	0,36	0,10	0,17	0,21				
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	0,15	0,12	0,33	0,20	1,51	0,70	1,22	1,14	2,87	3,55	2,55	2,99
<i>Citharexylum myrianthum</i>					0,07	0,01	0,17	0,09				
<i>Citronella gongonha</i>					1,01	1,02	1,39	1,14	0,22	0,09	0,46	0,26
<i>Clethra uleana</i>	0,30	0,08	0,66	0,35								
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	1,05	1,45	2,31	1,60	1,80	0,56	2,26	1,54	3,20	8,89	3,25	5,11
<i>Cryptocarya moschata</i>	0,15	0,05	0,33	0,18					0,11	0,10	0,23	0,15
<i>Cupania vernalis</i>	0,45	0,34	0,99	0,59	1,15	0,28	2,44	1,29	0,88	0,27	1,16	0,77
<i>Dasyphyllum spinescens</i>					1,37	0,59	1,39	1,12	0,77	0,84	1,39	1,00
<i>Dasyphyllum tomentosum</i>	0,15	0,58	0,33	0,35								
<i>Dicksonia sellowiana</i>	0,60	0,47	1,32	0,80	0,79	0,98	1,74	1,17	0,66	0,44	0,93	0,68
<i>Duranta vestita</i>	0,15	0,02	0,33	0,17								
<i>Eugenia involucrate</i>	0,15	0,15	0,33	0,21	0,58	0,17	1,05	0,60	1,76	0,81	2,09	1,55
<i>Eugenia psidiiflora</i>									3,09	1,06	2,78	2,31
<i>Eugenia uruguayensis</i>	4,65	2,04	4,62	3,77	0,36	0,10	0,35	0,27	5,18	2,77	3,94	3,97
<i>Laplacea acutifolia</i>	2,70	2,39	2,31	2,47								
<i>Hennecartia omphalandra</i>					0,07	0,03	0,17	0,09	0,11	0,01	0,23	0,12

Continua ...

TABELA 3: Continuação ...

TABLE 3: Continued ...

Nome científico	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	DR*	DoR	FR	VI%	DR	DoR	FR	VI%	DR	DoR	FR	VI%
<i>Ilex brevicuspis</i>	8,85	12,09	5,61	8,85	2,73	2,03	3,66	2,81	7,17	13,11	4,87	8,38
<i>Ilex dumosa</i>					0,50	0,21	0,70	0,47				
<i>Ilex microdonta</i>	1,95	2,53	2,31	2,26								
<i>Ilex paraguariensis</i>	3,45	3,16	3,96	3,52	5,68	2,07	5,75	4,50	1,65	1,09	3,25	2,00
<i>Inga vera</i>	0,30	0,14	0,66	0,37	1,22	0,56	2,09	1,29	0,11	0,03	0,23	0,12
<i>Lamanonia ternata</i>	3,90	4,19	4,29	4,13	0,86	0,26	1,74	0,95	0,55	1,12	0,93	0,87
<i>Lithraea brasiliensis</i>	1,35	2,10	2,64	2,03	0,07	0,11	0,17	0,12				
<i>Lonchocarpus campestris</i>					3,60	1,50	1,92	2,34	0,44	0,17	0,23	0,28
<i>Luehea divaricata</i>					1,29	0,59	1,57	1,15				
<i>Machaerium paraguariense</i>					0,58	0,24	0,52	0,45				
<i>Matayba elaeagnoides</i>	0,15	0,36	0,33	0,28	2,88	0,89	3,48	2,42	2,54	1,59	2,55	2,23
<i>Maytenus evonymoides</i>					1,73	0,35	3,14	1,74	0,22	0,04	0,23	0,16
<i>Myrceugenia cucullata</i>	0,45	0,13	0,99	0,52	1,65	0,39	2,09	1,38	4,08	0,99	4,41	3,16
<i>Myrceugenia miersiana</i>	0,30	0,06	0,66	0,34	0,22	0,04	0,52	0,26	1,10	0,25	1,39	0,92
<i>Myrceugenia myrcioides</i>					0,07	0,03	0,17	0,09				
<i>Myrcia oligantha</i>	0,15	0,03	0,33	0,17	0,14	0,02	0,35	0,17	0,33	0,05	0,70	0,36
<i>Myrcianthes gigantean</i>	1,35	0,83	1,65	1,28	0,14	0,04	0,35	0,18	0,55	0,14	0,23	0,31
<i>Myrciaria delicatula</i>									0,77	0,52	1,16	0,82
<i>Myrciaria floribunda</i>	1,35	0,65	1,32	1,11					0,99	0,39	1,62	1,00
<i>Myrciaria tenella</i>									0,11	0,02	0,23	0,12
<i>Myrrhimum atropurpureum</i>	2,70	0,77	3,30	2,26	0,50	0,12	0,70	0,44				
<i>Myrsine coriacea</i>	0,75	0,29	1,65	0,90	0,07	0,02	0,17	0,09				
<i>Myrsine laetevirens</i>					0,07	0,01	0,17	0,09				
<i>Myrsine umbellata</i>	3,60	1,10	2,64	2,44	0,86	0,20	1,39	0,82	0,33	0,07	0,70	0,37
<i>Nectandra megapotamica</i>	1,50	2,04	2,31	1,95	2,81	1,92	4,70	3,14	3,75	6,01	4,41	4,72
<i>Ocotea indecora</i>	1,65	1,38	2,64	1,89	0,07	0,01	0,17	0,09	0,22	0,52	0,46	0,40
<i>Ocotea puberula</i>	0,15	0,31	0,33	0,26	1,01	0,65	1,74	1,13	0,55	1,15	0,46	0,72
<i>Ocotea pulchella</i>	1,50	1,38	2,64	1,84	0,94	1,04	1,39	1,12	3,75	4,70	4,41	4,29
<i>Oreopanax fulvum</i>					0,14	0,03	0,35	0,18				
<i>Picramnia parvifolia</i>					0,14	0,02	0,35	0,17	0,11	0,01	0,23	0,12
<i>Pilocarpus pennatifolius</i>					0,22	0,04	0,17	0,14				
<i>Podocarpus lambertii</i>	8,25	11,01	5,61	8,29	0,79	0,87	1,05	0,90	1,10	1,18	1,16	1,15
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,60	0,19	1,32	0,70	0,29	0,08	0,70	0,36	0,44	0,27	0,93	0,55
<i>Rollinia rugulosa</i>	0,60	0,14	1,32	0,69	1,29	0,22	2,26	1,26				
<i>Rollinia salicifolia</i>	0,15	0,03	0,33	0,17								
<i>Roupala brasiliensis</i>					0,07	0,03	0,17	0,09	1,10	0,36	1,86	1,11
<i>Sapium glandulosum</i>	2,85	2,53	2,97	2,78	0,43	0,20	1,05	0,56	1,21	1,68	2,09	1,66
<i>Scutia buxifolia</i>					1,58	0,90	2,26	1,58	0,44	0,59	0,70	0,58
<i>Sebastiania brasiliensis</i>					5,25	0,98	4,70	3,64	4,74	0,90	3,71	3,12
<i>Sebastiania commersoniana</i>	0,90	1,44	0,66	1,00	0,36	0,12	0,70	0,39	14,6	12,96	6,03	11,2
<i>Siphoneugena reitzii</i>	19,34	12,94	6,27	12,85					2,09	1,64	3,48	2,40
<i>Sloanea monosperma</i>					0,07	0,01	0,17	0,09				
<i>Solanum mauritianum</i>					0,22	0,05	0,52	0,26				
<i>Solanum pabstii</i>					0,22	0,05	0,53	0,26				

Continua ...

TABELA 3: Continuação ...

TABLE 3: Continued ...

Nome científico	Grupo 1				Grupo 2				Grupo 3			
	DR*	DoR	FR	VI%	DR	DoR	FR	VI%	DR	DoR	FR	VI%
<i>Solanum pseudoquina</i>					0,07	0,01	0,17	0,09				
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	0,30	0,09	0,66	0,35	0,79	0,21	1,22	0,74				
<i>Strychnos brasiliensis</i>									0,11	0,01	0,23	0,12
<i>Symplocos uniflora</i>	0,60	0,33	0,99	0,64								
<i>Vernonia discolor</i>	4,80	8,73	4,29	5,94	0,14	0,05	0,35	0,18	0,11	0,10	0,23	0,15
<i>Weinmannia pauliniifolia</i>	0,15	0,80	0,33	0,43					0,11	0,23	0,23	0,19
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i>	0,15	0,03	0,33	0,17	1,58	0,38	2,44	1,47	0,33	0,07	0,46	0,29
<i>Xylosma tweediana</i>	0,15	0,05	0,33	0,18					0,44	0,17	0,70	0,43
<i>Zanthoxylum kleinii</i>	0,15	0,04	0,33	0,17								
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1,20	0,45	1,32	0,99	0,79	0,34	1,93	1,02	0,11	0,03	0,23	0,12
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Em que: DR = Densidade relativa; DoR = Dominância relativa; FR = Frequência relativa; VI = Valor de Importância. SFA: Grupo 1 = 1594,7, Grupo 2 = 1334,92, Grupo 3 = 1267,59.

Nesta floresta, quando se analisa algumas populações de espécies há divergência desta tendência, indicando problemas na regeneração. *Siphoneugena reitzii*, *Araucaria angustifolia* e *Sebastiania commersoniana*, que foram as espécies com maior valor de importância, respectivamente nos Grupos 1, 2 e 3, apresentaram distribuições variadas, condição observada por Rollet (1974) apud Richards (1996) em floresta tropical. Nas três populações fica evidente o predomínio da espécie no grupo onde foi mais representativa (Figura 4).

*Siphoneugena reitzii* e *Sebastiania commersoniana* apresentaram curva exponencial com tendência ao formato de “L alto”, que conforme Richards (1996) caracteriza elevado número de indivíduos de pequeno tamanho (Figura 4), devido os indivíduos não atingirem diâmetro elevado. Estas espécies podem regenerar moderadamente na sombra mantendo-se equilibradas na estrutura da floresta.

Na distribuição da *Araucaria angustifolia*, no Grupo 2, observa-se que a espécie apresenta lacuna na “regeneração”, com a redução do número de indivíduos entre 30 e 40 cm de diâmetro, tendência esta observada também nos Grupos 1 e 3, apesar do menor número de indivíduos.

Na distribuição diamétrica das árvores, geralmente, o número de indivíduos observado em uma classe é, aproximadamente, duas vezes maior do que na posterior e para os menores de 20 cm de diâmetro este número é, geralmente, mais do que o dobro

(RICHARDS, 1996). Conforme Maciel *et al.*, (2003), as espécies tardias apresentam tendência à distribuição exponencial negativa (J invertido), enquanto as espécies pioneiras proporcionam uma curva denominada “errática”, pelo fato de apresentarem falta de indivíduos com menores diâmetros.

De forma geral, dentro da população estudada (CAP=30cm), as três espécies predominantes nos respectivos grupos estão bem representadas nas menores classes, mesmo sob a cobertura florestal. A *Siphoneugena reitzii* que apresenta comportamento mais tardio, juntamente, com *Sebastiania commersoniana*, que foi descrita por Carvalho (2003) como comum nos sub-bosques de solos úmido, apresentam tolerância à sombra. A *Araucaria angustifolia* é uma espécie tipicamente heliófila (REITZ *et al.*, 1983).

Constata-se assim, que os indivíduos nas menores classes, garantirão tais espécies no ecossistema até médio prazo. Entretanto, Narvaes *et al.* (2005), considerando a regeneração natural (1cm  $\leq$  CAP < 30cm) na FLONA de São Francisco de Paula, observaram baixa densidade de indivíduos de *Sebastiania commersoniana* (42,78 indivíduos ha<sup>-1</sup>) e *Araucaria angustifolia* (22,78 indivíduos ha<sup>-1</sup>). O pesquisador destacou somente à *Siphoneugena reitzii* (58,89 indivíduos ha<sup>-1</sup>), como espécie potencial para a recuperação onde as condições ambientais do solo possuem pouca interferência da umidade, declividade elevada e posições topográficas superiores.

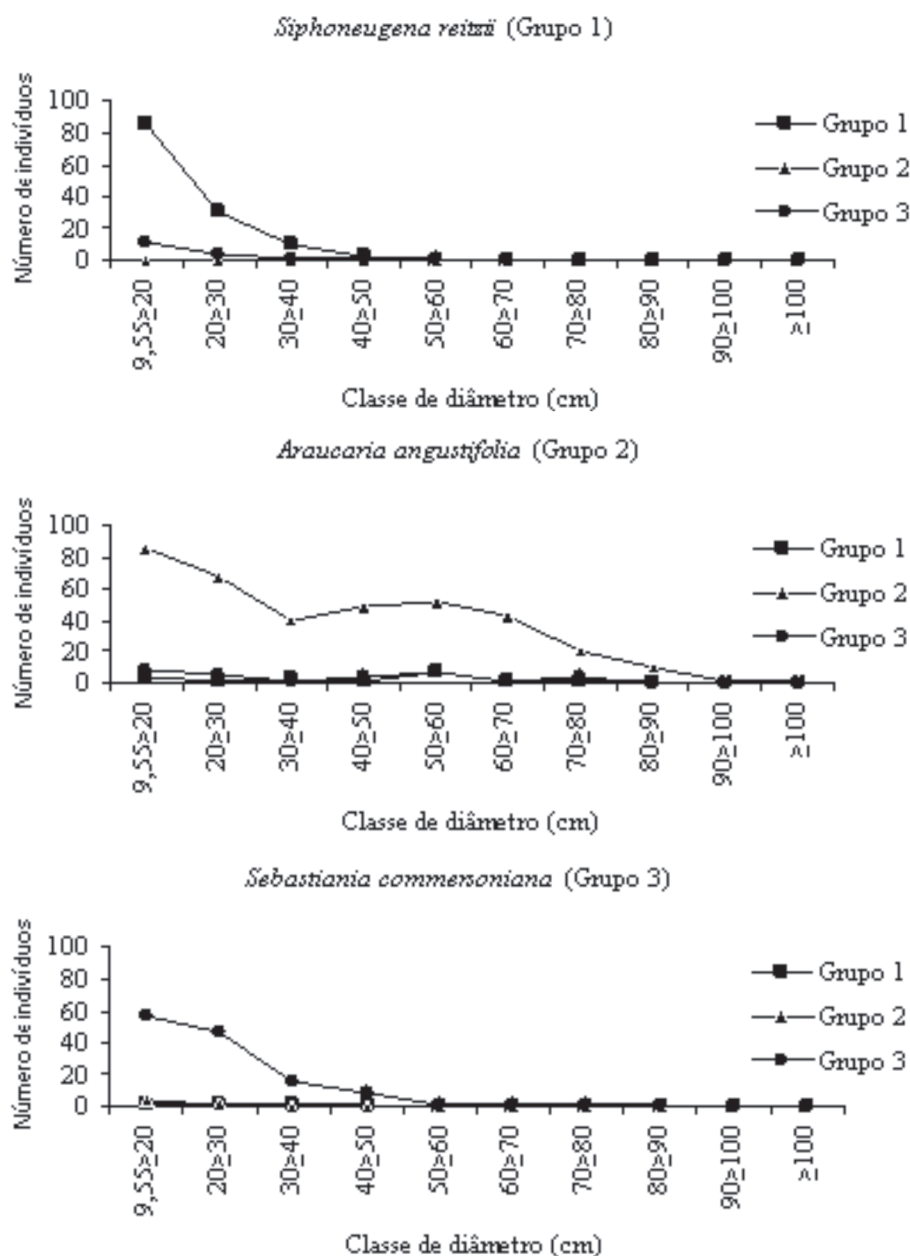


FIGURA 4: Distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro das espécies com maior valor de importância em três agrupamentos em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, São Francisco de Paula, RS, Brasil.

FIGURE 4: Distribution of the individuals in classes of diameter of the species with larger value of importance in three groupings in remainder of Mixed Rainy Forest, São Francisco de Paula, RS, Brazil.

Chami (2008), estudando a mesma floresta observou que no Grupo 2 *Araucaria angustifolia* ocorreu na chuva de sementes (três sementes  $m^{-2}$ ), não ocorreu no banco de sementes do solo e apresentou (69 indivíduos  $ha^{-1}$ ) no banco de plântulas (altura = 20cm e DAP < 1cm). No Grupo 3, *Sebastiania commersoniana* apresentou 29 sementes  $m^{-2}$ , duas sementes  $m^2$  e 2500 indivíduos  $ha^{-1}$  respectivamente. No Grupo 1, *Siphoneugena reitzii* não ocorreu na

chuva de sementes, mas esteve presente no banco de sementes (sete sementes  $m^{-2}$ ), e muito bem representada no banco de plântulas (8958 indivíduos  $ha^{-1}$ ). Dessa forma, observa-se que, nos seus respectivos grupos, somente *Araucaria angustifolia* apresenta maior limitação para perpetuação na floresta.

Afirmativas mais conclusivas sobre a permanência das espécies predominantes nos

diferentes grupos e, conseqüentemente na floresta, será possível partindo do monitoramento da regeneração natural, banco de sementes do solo e chuva de sementes.

## CONCLUSÕES

Os resultados permitem as seguintes conclusões para o remanescente da FLONA de São Francisco de Paula:

- a) A formação de três grupos distintos indica a necessidade de manejar a floresta considerando as características dos diferentes ambientes.
- b) *Siphoneugena reitzii*, *Araucaria angustifolia* e *Sebastiania commersoniana* foram as espécies indicadoras, melhor representadas nos diferentes grupos, provavelmente, estando garantidas em médio prazo na floresta.
- c) A mistura de espécies de diferentes grupos ecológicos, com predomínio de espécies pioneiras e secundárias, demonstra que a floresta apresenta-se em processo dinâmico de sucessão.
- d) A característica das espécies exclusivas nos grupos 1 e 2 indicam situação ambiental mais favorável para as espécies pioneiras e secundárias, enquanto o ambiente do Grupo 3 favorece a presença das clímax.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem Artur Soligo, Regis Longhi, Marcelo Krüg e Tarso Mastella, pelo importante apoio para realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M. M. **Vegetação e mecanismos de regeneração em fragmento de Floresta Estacional Decidual Ripária, Cachoeira do Sul, RS, Brasil.** 2002.153 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2002.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul: Guia de identificação e interesse ecológico.** Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002. 325 p.
- BARDDAL, M. L. *et al.* Caracterização florística e fitossociológica de um trecho sazonalmente inundável de floresta aluvial, em Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 31-50, 2004.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia: base para el estudio de las comunidades vegetales.** 3. ed. Madrid: H. Blume, 1979. 820 p.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology.** 2<sup>nd</sup> ed, Iowa: Brown Publishers, 1984. 226 p.
- BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. **Floresta Nacional de São Francisco de Paula-RS.** Brasília: IBAMA, 2000. 6 p.
- BUDOWSKI, G. N. Distribution of tropical American rain forest species in the light of sucession processes. **Turrialba**, Costa Rica, v. 15, n. 2, p. 40-52, 1965.
- BUDOWSKI, G. N. Los bosques de los trópicos húmedos de América. **Turrialba**, Costa Rica, v.16, n. 3, p. 278-285, 1966.
- CARVALHO, J. O. P. da. **Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain Forest.** 1992. 215 f. These (Doctor of Philosophy) - Oxford University, Oxford, 1992.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo: Embrapa Floresta. 2003.1039 p, v. 1.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas; Colombo: Embrapa Floresta. 2006. 627 p, v. 2.
- CHAMI, L. **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.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: EMBRAPA – SPI, 1999. 412 p.
- 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.; SEVILHA, A. C. Distribuição espacial de parcelas e de espécies em quatro áreas de cerrado *sensu stricto* na Chapada do Espigão Mestre de São Francisco. In: FELFILI, J. M.; SILVA Jr., M. C. da (org.). **Biogeografia do bioma Cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco.** Brasília: UnB, 2001. p. 61-74.
- FERNANDES, A. V.; BACKES, A. Produtividade primária em floresta com *Araucaria angustifolia* no Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 51, n. 1, p. 63-78, 1998.
- FERRETTI, A. R. Modelos de Plantio para a Restauração. In: GALVÃO, A. P. M.; MEDEIROS, A. C. de S. (eds). **A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural.** Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p. 35-43.
- FINEGAN, B.; SABOGAL, C. El desarrollo de sistemas de produccion sostenible en Bosque Tropical humedos da Bajura: Un studio de caso en Costa Rica (1<sup>a</sup> parte). **El Chasqui**, v. 17, p. 3-21, 1988.



- GAUCH, H. G. **Multivariate analysis in community ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 180 p.
- HILL, M. O.; BUNCE, R. G. H.; SHAW, M. W. Indicator species analysis, a divisive polythetic method of classification, and its application to a survey of native pinewoods in Scotland. **The Journal of Ecology**, v. 63, n. 2, p. 597-613, 1975.
- HILL, M. O. **TWINSPAN**: a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of individual and attributes. Ithaca: Cornell University, 1979. 60 p.
- KAUL, P. F. T. Geologia. In: IBGE. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: 1990. p. 29-54.
- KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description analyses**. London: Behaven Press, 1992. 363 p.
- KLEIN, R. M. Síntese ecológica da Floresta Estacional da Bacia do Jacuí e importância do reflorestamento com essências nativas. **Comunicado do Museu de Ciências da PUC**, Série Botânica, Porto Alegre, n. 32, p. 25-48, 1985.
- LEGRAND, C. D.; KLEIN, R. M. Mirtáceas: 13. *Siphoneugena*. In: REITZ, P. R. (ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1977. 158 p.
- LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil - Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. p. 113-150.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze no sul do Brasil**. 1980. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.
- \_\_\_\_\_. **Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do Rio Passo Fundo, RS**. 1997. 198 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.
- 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.
- LONGHI, S. J. *et al.* Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.10, n. 2, p. 59-74. 2000.
- LONGHI, S. J. *et al.* Classificação e caracterização de estágios sucessionais em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista na FLONA de São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.16, n. 2, p.113-125, 2006.
- LONGHI, S. J. **Autoecologia de espécies florestais nativas do Rio Grande do Sul**. Santa Maria, RS. 2008. (Anotações pessoais coletadas pelo autor) [longhi.solon@gmail.com](mailto:longhi.solon@gmail.com)
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 384 p. v. 1.
- MACIEL, M. de N. M. *et al.* Classificação ecológica das espécies arbóreas. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambiental**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 69-78, 2003.
- McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. **PC-ORD: multivariate analysis of ecological data**. Version 3.0. Oregon: MjM Software Design, 1997. 47 p.
- \_\_\_\_\_. **PC-ORD: multivariate analysis of ecological data**. Version 5. Glenden Beach: MjM Software, 2006.
- MEDEIROS, J. de D.; SAVI, M.; BRITO, B. F. A. de. Seleção de área para criação de unidade de conservação na Floresta Ombrófila Mista. **Biotemas**, Florianópolis, v.18, n. 3, p. 33-50. 2005.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42 p.
- MOSCOVICH, F. A. **Dinâmica de crescimento de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS**. 2006. 130 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- NARVAES, I. da S.; BRENA, S. J.; LONGHI, S. J. Estrutura da regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 4. 2005.
- NASCIMENTO, A. R. T. **Análise estrutural e padrões de distribuição espacial de uma amostra de Floresta Ombrófila Mista**. 2000, 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.
- NIMER, E. Clima. In: IBGE. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. p.151-187.
- PAHL-WOSTL; C. **The dynamic nature of ecosystems: chaos and order entwined**. Chichester: John Wiley & Sons, 1995. 267 p.
- PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1977. 385 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, n. 34-35, p. 1-525, 1983.
- RIBEIRO, S. B. **Classificação e ordenação da comunidade arbórea da Floresta Ombrófila Mista da FLONA de São Francisco de Paula, RS**. 2004. 160 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.
- RICHARDS, P.W. **The tropical rain forest an ecological study**. 2nd ed. Cambridge: University Press, 1996. 575 p.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Departamento de Florestas e Áreas Protegidas. **Diretrizes ambientais para restauração de matas ciliares**. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Florestas e Áreas Protegidas. Porto Alegre: SEMA, 2007. 33 p.
- \_\_\_\_\_. **Relatório Final do Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEMA,

2002. 706 p.

SOBRAL, M. *et al.* **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Rima-NovoAmbiente, 2006. 350 p.

SOLIGO, A. **Constituição da área da FLONA de São Francisco de Paula**. Santa Maria, RS. 2008. (Anotações pessoais coletadas pelo autor). [artur.soligo@icmbio.gov.br](mailto:artur.soligo@icmbio.gov.br)

SWAINE, M. D.; HALL, J. B. Early succession on cleared forest land in Ghana. **Journal of Ecology**, n. 71, p. 601-627, 1983.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, n. 75, p. 81-86, 1988.

TAIZ, L.; ZEIGER E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

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, jan./jun. 1999.

ACCARO, 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, 2002.

WALTER, B. M. T. **Distribuição espacial de espécies perenes em uma mata de galeria inundável no Distrito Federal; forística e fitossociologia**. 1995. 200 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1995.

WHITMORE, T. C. **Topical Rain Forest dynamics and its implications for management**. In: GOMES-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. Rain forest regeneration and management. Paris: UNESCO, 1990. p. 67-89.