

Carla Roberta Orlandi

**HETEROGENEIDADE FLORÍSTICA E ESTRUTURAL DE TRÊS  
MATAS DE GALERIA DO BIOMA PAMPA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na forma de artigo científico como requisito para a conclusão do Curso de Ciências Biológicas, Bacharelado, da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Elisete Maria de Freitas

Lajeado, novembro de 2017.

## **Heterogeneidade florística e estrutural de três matas de galeria do bioma Pampa**

Diversidade vegetal em três matas de galeria do bioma Pampa

Carla Roberta Orlandi<sup>1\*</sup>, Claudimar Sidnei Fior<sup>2</sup>, Elisete Maria de Freitas<sup>1</sup>

<sup>1\*</sup> Graduanda do Curso de Ciências Biológicas, Laboratório de Pesquisas em Botânica, Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis, Laboratório de Pesquisas em Botânica, Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Horticultura e Silvicultura, Programa de Pós-Graduação em Ciências das Plantas, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

\* Autor para correspondência: [carla-orlandi@hotmail.com](mailto:carla-orlandi@hotmail.com)

## Resumo

### Heterogeneidade florística e estrutural de três matas de galeria do bioma Pampa

O bioma Pampa é uma mistura de paisagens ainda pouco conhecidas, dentre as quais estão as matas de galeria. O objetivo do estudo foi caracterizar três matas de galeria do bioma Pampa quanto à diversidade florística e estrutural da comunidade arbórea, inseridas numa extensa área com plantio de *Eucalyptus* sp.. Foram estabelecidas unidades amostrais de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) em toda a extensão de três matas de galeria dentro das quais foram obtidos a altura e a circunferência dos indivíduos arbóreos com circunferência à altura do peito maior ou igual a 15 cm. Foram amostrados 1.659 indivíduos, distribuídos em 67 espécies e 34 famílias botânicas. A Área 2 apresentou a maior diversidade. *Myrsine gardneriana* A. DC. *Psidium cattleianum* Sabine, *Myrcia palustris* DC., *Sebastiania brasiliensis* Spreng, *Casearia sylvestris* Sw., *Lithraea brasiliensis* Marchand e *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg. foram as espécies indicadoras de similaridade e dissimilaridade entre as áreas. Essas mesmas espécies também apresentaram os maiores valores de importância. O formato da Área 1, a distância entre os fragmentos e a particularidade da Área 3 influenciou na diferença em relação aos grupos sucessionais. As áreas são estatisticamente diferentes entre si, florística e estruturalmente, mesmo próximas, confirmando alta heterogeneidade das florestas ribeirinhas.

**Palavras-chaves:** diversidade, fitogeografia, fitossociologia, florestas ribeirinhas, grupos sucessionais.

## Abstract

### Floristic and structural heterogeneity of three gallery forests of the Pampa biome

The Pampa biome is a mixture of landscapes still little known, among which are the gallery forests. The objective of the study was to characterize three gallery forests on the floristic and structural diversity of the Pampa biome tree community, inserted in a horticultural forest with *Eucalyptus* sp. planting. Sampling units of 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) were established throughout the extension of three gallery forests within which the height and the circumference of the arboreal individuals with circumference at the height of the chest greater or equal to 15 cm were obtained. We sampled 1,659 individuals, distributed in 67 species and 34 botanical families. Area 2 presented the greatest diversity. The species indicative of similarity and dissimilarity between the areas were *Myrsine gardneriana* A. DC. *Psidium cattleianum* Sabine, *Myrcia palustris* DC., *Sebastiania brasiliensis* Spreng, *Casearia sylvestris* Sw., *Lithraea brasiliensis* Marchand and *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg. These same species also presented the highest values of importance. The format of Area 1, the distance between the fragments and the particularity of Area 3 influenced the difference in relation to the successional groups. The areas are statistically different, floristically and structurally, even close, confirming high heterogeneity of the riverside forests.

**Key words:** diversity, phytogeography, phytosociology, riparian forest, successional groups.

## Introdução

O Bioma Pampa é constituído por uma mistura de ecossistemas distribuídos em diferentes tipos de fitofisionomias campestres, formações arbustivas, florestais e áreas úmidas, o que lhe atribui uma rica diversidade de espécies (Bencke 2016). No Brasil, ocorre apenas no Rio Grande do Sul (RS) com uma área de aproximadamente 176.496 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 63% do seu território (IBGE 2017). No entanto, essa diversidade encontra-se ameaçada devido à expansão da agricultura e da silvicultura, do uso indiscriminado de herbicidas e da introdução de pastagens, colocando o bioma na segunda posição dentre os mais ameaçados do Brasil (Boldrini 2010, Souza 2015) e da presença de espécies invasoras (Pillar *et al.* 2009).

Dentre as diferentes formações do bioma Pampa estão as matas de galeria que, assim como todas as matas ribeirinhas, são caracterizadas como formações heterogêneas, devido à alta diversidade na composição e estrutura das espécies, além de fatores físicos e bióticos (Rodrigues & Shepherd 2000; Ribeiro-Filho 2009). Essas formações florestais, margeadas por vegetação campestre, geralmente estão associadas a córregos e rios de pequeno porte, formando galerias sobre o curso d'água, (Ribeiro *et al.* 2008). Exercem a importante função de proteger as margens dos cursos d'água, evitando o assoreamento, regularizando a vazão e oferecendo alimento e abrigo para a fauna nativa, o que inclui espécies ameaçadas (Felfifi *et al.* 2000, Bencke 2009).

As matas de galeria do bioma Pampa ainda são pouco conhecidas, devido a poucos trabalhos publicados. Também não se tem conhecimento do quanto podem estar sendo influenciadas por formações florestais próximas, como em regiões de transição ecológica. Essas zonas de transição são propícias à formação de micro habitats constituídos por características dos biomas Pampa e Mata Atlântica, além disso, a dispersão e o estabelecimento das espécies é relativamente estável e, por abranger uma grande área, a diversidade tende a ser maior (Gosz

1992). Parte da Depressão Central do RS é caracterizada como área de transição ecológica, pois nela as formações campestres do bioma Pampa se conectam com as florestas estacionais do bioma Mata Atlântica. Além disso, compondo uma porção dessa paisagem está a silvicultura, formada principalmente por plantações de eucalipto, as quais já chegam a 309 mil hectares no Pampa do RS, correspondendo à maior extensão em relação ao bioma Mata Atlântica (Leite & Klein, 1990; AGEFLOR 2016).

A diversidade vegetal pode ser conhecida e compreendida através de levantamentos fitossociológicos e de composição florística. Estudos desse tipo apresentam fundamental importância, pois oferecem informações acerca da estrutura e da dinâmica da vegetação e, os dados obtidos, além de fornecer informações sobre a regeneração dessas comunidades florestais, são imprescindíveis para indicar o manejo necessário a ser adotado (Chaves *et al.* 2013). No entanto, no RS ainda são escassos os estudos básicos sobre aspectos florísticos, estruturais e ecológicos, principalmente na porção sul do Estado (Corrêa-Pereira 2004; Marchi & Jarenkow 2008).

Nesse contexto, o estudo teve o objetivo de conhecer a diversidade florística e estrutural da comunidade arbórea de três matas de galeria situadas no interior de um horto florestal com plantio de *Eucalyptus* sp. no município de Pantano Grande (RS). Com base nos dados obtidos, buscou-se avaliar a similaridade entre as áreas, definir o estágio de sucessão em que se encontram.

### **Material e Métodos**

O município de Pantano Grande está localizado na Depressão Central do RS (PMPG 2017). Está inserido no bioma Pampa, onde a vegetação é classificada como parque com presença de florestas de galeria (Teixeira *et al.* 1986/1992; IBGE 2017). O clima é caracterizado como Cfa (temperado úmido com verão quente) de acordo com a classificação de Köppen. A

temperatura média anual fica entre 16 a 18°C e a precipitação pluviométrica média anual entre 1.600 e 1.800 mm (Alvares *et al.* 2014). Os solos da região são classificados como argissolos vermelhos-amarelos distrófico úmbrico (Streck *et al.* 2008).

O estudo foi conduzido em três remanescentes de mata de galeria classificados como Áreas de Preservação Permanente (APP), inseridas no interior de um horto florestal comercial composto por plantio de *Eucalyptus* sp.. As áreas foram denominadas de Área 1 (30°19'16.07"S e 52°28'53.29"O), com 0,69 hectares (ha), Área 2 (30°19'43.07"S e 52°29'55.07"O), composta por 1,33 ha, e Área 3 (30°19'29.43"S e 52°30'3.19"O), com 0,91 ha. A distância entre a Área 1 e 2 é de 1570 metros, da Área 2 para a 3 é de 400 metros, e da Área 1 para a 3 em torno de 1700 metros (Fig. 1). As áreas apresentam características particulares, que as diferenciam entre si, sendo a Área 1 uma faixa longa e estreita, as áreas 2 e 3 são fragmentos maiores, que são conectam no mesmo rio, porém a Área 2 possui solos mais drenados, devido ao formato de um pequeno vale, já a Área 3 é plana, onde em parte é alagada. A região de estudo pertence a um dos maiores polos de silvicultura do RS, denominada Vale do Rio Pardo, cuja área plantada ultrapassa 50.000 ha, sendo que desse total, 15.153 ha são cultivados no município de Pantano Grande (AGEFLOR 2017).

A amostragem da comunidade arbórea foi realizada através da distribuição de parcelas (UA) de 100 m<sup>2</sup> (10 m x 10 m) a cada cinco metros ao longo de transectos estabelecidos a cada 10 m. Foram 20, 34 e 27 UA para as Áreas 1, 2 e 3, respectivamente, totalizando 81 parcelas. Em cada UA foi realizada a amostragem de todos os indivíduos com CAP (Circunferência à altura do peito = 1,30 m) maior ou igual a 15 cm, sendo também incluídos na parcela todos os indivíduos que ficaram sobre a linha. Os indivíduos com mais de um fuste tiveram as medidas de CAP obtidas e anotadas separadamente. Árvores mortas em pé e que se encaixavam no critério de inclusão foram consideradas e anotadas separadamente, porém, não foram incluídas nos cálculos fitossociológicos.

A identificação das espécies deu-se *in situ*, no entanto, sempre que houve dúvidas, coletou-se material botânico que foi posteriormente identificado com o auxílio de bibliografias especializadas (Sobral et al., 2006), comparações com materiais existentes no herbário (HVAT e ICN) e consulta a especialistas. Para a determinação das famílias das angiospermas utilizou-se o sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV 2016) e para as pteridófitas seguiu-se a The Pteridophyte Phylogeny Group (PPG 1) e a nomenclatura adotada para as espécies seguiu a Flora do Brasil 2020 em Construção (2017). Quando fértil, o material botânico coletado foi depositado no herbário HVAT do Museu de Ciências da Universidade do Vale do Taquari - Univates.

A classificação do grupo sucessional das espécies em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (nesta última categoria foram incluídas espécies consideradas clímax por alguns autores) seguiu Leonhardt *et al.* (2008), Vaccaro *et al.* (1999), Scipioni *et al.* (2013), Grings & Brack (2008) e Ferreira *et al.* (2013). Em caso de discordância quanto à classificação, optou-se pela classificação seguida pela maioria dos autores.

Após a amostragem, foram estimados os parâmetros de densidade absoluta (DA) e relativa (DR), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e o índice de valor de importância (IVI). Os dados dos grupos sucessionais foram comparados por ANOVA seguido do teste de Tukey (significância de 5%) pelo programa InfoStat/L. A suficiência amostral foi obtida por meio da curva de rarefação processada pelo software EstimateS (Colwell 2005), utilizando o estimador não paramétrico “*Bootstrap*”. Para verificar a porcentagem de similaridade foi realizada a análise de *Similarity percentage breakdown* (SIMPER). Para a ordenação das UA (presença e ausência) utilizou-se a análise de escalonamento multidimensional não métrica nMDS (Matriz Bray-Curtis) e ainda, com o objetivo de verificar se havia diferença significativa entre as áreas fez-se uma análise de

similaridade (ANOSIM). Todas as análises foram realizadas com *software* PRIMER-E (Clarke & Gorley 2002) versão 5.2.9.

## Resultados

### Composição florística e fitossociológica

Nas três áreas foram amostrados 1.659 indivíduos arbóreos vivos e 110 indivíduos mortos em pé (6,63%). A riqueza total foi de 67 espécies distribuídas em 55 gêneros e 34 famílias botânicas. Myrtaceae foi a família mais rica com 14 espécies, correspondendo a 21,21%, seguida de Salicaceae (5 espécies), Primulaceae e Sapindaceae (4), Lauraceae e Meliaceae (3), Anacardiaceae, Aquifoliaceae, Asteraceae, Cyatheaceae, Euphorbiaceae e Fabaceae (2). As demais famílias tiveram uma espécie cada. Os gêneros *Eugenia* e *Myrsine* foram os mais representativos, cada um com quatro espécies, seguidos de *Casearia*, *Ilex*, *Myrcianthes*, *Trichilia* e *Xylosma*, todos com duas espécies. Os demais gêneros apresentaram somente uma espécie.

Duas das espécies amostradas foram exóticas (*Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp.). As espécies *Casearia decandra* Jacq, *Psidium cattleianum* Sabine, *Trichilia claussenii* C.DC e *Trichilia elegans* A. Juss, *Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin foram classificadas como endêmicas do Brasil de acordo com a Flora do Brasil 2020 em construção (2017). *C. atrovirens* e *Alsophila setosa* Kaulf, espécies de samambaias arborescentes, compuseram os cálculos fitossociológicos das áreas 1 e 2, respectivamente. A primeira apresentou três indivíduos distribuídos em duas UA e a segunda, oito indivíduos também em duas UA. As espécies *Erythrina crista-galli* L. e *Ficus luschinatiana* (Miq.) Miq são imunes ao corte, conforme Lei Estadual nº 9.519/92 (Estado do Rio Grande do Sul 1992).

Em relação à riqueza de espécies e famílias em cada área (Fig. 2a-f), a Área 2 apresentou riqueza de 52 espécies correspondendo a 90,46% do valor estimado (57,48) (Fig. 3a-c), na Área

3 foram amostradas 41 espécies, equivalendo a 90,09% do valor estimado (45,51). Na Área 1, a amostragem atingiu 86,84 % das espécies estimadas, correspondendo a 33 espécies do total estimado (38). A família Myrtaceae foi a mais representativa em todas as áreas, apresentando maior riqueza na Área 3 (24,39 % das espécies), seguida pelas áreas 2 (19,23 %) e 1 (18,18 %).

Já em número de indivíduos, Myrtaceae foi mais abundante apenas na Área 1 (39,45 % do total de indivíduos amostrados), sendo seguida por Primulaceae, correspondendo, juntas, a mais de 60 % do total de indivíduos amostrados. Já nas Áreas 2 e 3, a família Euphorbiaceae foi a mais abundante com 25,92 % e 31,41 % do total de indivíduos, seguida de Myrtaceae com 15,31% e 17,52%, respectivamente. Já o número de indivíduos mortos em pé foi muito semelhante entre as áreas (Área 1 = 6,05 %; Área 2 = 7,21 % e Área 3 = 6,41% do total de plantas amostradas).

A amostragem mostrou que a área 2 distinguiu-se das demais, apresentando o maior número de indivíduos vivos e mortos, maior riqueza de espécies, gêneros e famílias, altura média e diâmetro máximo. Apenas para os parâmetros altura máxima e diâmetro médio ficou com o segundo maior valor (Tab. 1).

As maiores densidades absolutas foram apresentadas por *P.cattleianum* (530 ind. ha<sup>-1</sup>) e *Myrsine gardneriana* A. DC. (510 ind. ha<sup>-1</sup>) para a Área 1. Na Área 2 foram *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (482,35 ind. ha<sup>-1</sup>), *Lithraea brasiliensis* Marchand (185,29 ind. ha<sup>-1</sup>) e *Casearia sylvestris* Sw. (176,47 ind. ha<sup>-1</sup>). *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg. (285,19 ind. ha<sup>-1</sup>), *S. brasiliensis* (259,26 ind. ha<sup>-1</sup>) e *M. gardneriana* (207,41 ind. ha<sup>-1</sup>) foram as que tiveram maiores densidades absolutas na Área 3.

*M. gardneriana*, por apresentar maior área basal, esteve na primeira posição em relação ao IVI na Área 1 (Tab. 2), sendo seguida por *P. cattleianum*, com maior DA e FA, aparecendo em 100% das unidades amostrais. Na terceira posição esteve *Myrcia palustris* DC. em razão de

ter a segunda maior DoA, sendo seguida por *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman em consequência da elevada DoA ocasionada pela área basal que foi alta. As quatro espécies juntas representaram 61,91% do total de indivíduos amostrados.

Na Área 2 (Tab. 3), o maior VI foi obtido por *Sebastiania brasiliensis* Spreng, pois apresentou os maiores DA e FA tendo sido amostrados 164 indivíduos (24,15% do total), *L. brasiliensis*, em razão da elevada área basal e consequente dominância, ficou na segunda posição em relação ao IVI, sendo seguida por *C. sylvestris*. Além dessas, *Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez destacou-se na área pela elevada DA. *Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk., mesmo com maior DA que as quatro últimas espécies mencionadas, ficou abaixo dessas na classificação por IVI devido à baixa área basal e frequência.

Na Área 3 (Tab. 4), a espécie *G. klotzschiana* apresentou o maior IVI, resultado da elevada DoA e FA, estando em 74,07% das UA's, o mesmo valor de frequência foi obtido para *S. brasiliensis*, com segundo maior IVI devido também à alta densidade absoluta. *M. gardneriana* com significativa DA e DoA ficou com o terceiro maior VI. Com a maior área basal, a espécie *Citronella gongonha* (Mart.) R. A. Howard apresentou o quarto maior IVI, sendo registrados poucos indivíduos da espécie nas outras áreas.

### **Grupos sucessionais**

Para o número de espécies pioneiras, a Área 1 apresentou maior número ( $p=0,0027$ ) em relação às demais. Quanto ao número de indivíduos, as três áreas diferiram entre si ( $p=0,0001$ ), sendo a maior média registrada para a Área 1 e a menor na Área 2. As três áreas foram semelhantes ( $p>0,05$ ) em relação ao número de espécies classificadas como secundárias iniciais. Considerando o número de indivíduos, as áreas 1 e 2 foram similares ( $p=0,0052$ ). Relativo às espécies secundárias tardias, tanto o número de espécies, quanto o número de

indivíduos diferiram entre as áreas 1 e 2 ( $p=0,0013$ ;  $p=0,0066$ ). Já a Área 3 não diferiu em relação às demais (Fig. 4a-c).

De acordo com a análise de SIMPER, na Área 1 a similaridade entre as UA foi devido à contribuição de *M. gardneriana*, *P. cattleianum* e *M. palustris*, as duas primeiras colaboraram para dissimilaridade com a Área 3 e essas, juntamente com *S. brasiliensis*, contribuíram para a dissimilaridade com a Área 2 (Tab. 5).

Diferente da Área 1, a similaridade entre as UA das Áreas 2 e 3 foi menor, resultado da maior riqueza de espécies. Na Área 2 esta similaridade foi devido à participação de *S. brasiliensis*, *C. sylvestris* e *L. brasiliensis*. Já na Área 3, *S. brasiliensis* e *G. klotzschiana* contribuíram principalmente para a similaridade.

A análise de similaridade nMDS (Fig. 5) mostrou a formação de três grupos, deixando as UA das áreas 1 e 2 mais agrupadas entre si. Já as da Área 3, mesmo formando um grupo, apresentaram-se mais dispersas. O escalonamento apresentou um valor de Stress de 0,2 considerado aceitável para uma ordenação. Com os resultados da análise ANOSIM ( $R_{\text{global}}=0,53$ ,  $P=0,001$ ) (referente à média das três áreas) é possível aferir que as áreas são significativamente diferentes, porém houve maior proximidade entre as áreas 2 e 3 ( $R_{\text{global}}=0,321$ ,  $P=0,001$ ), seguida pelas áreas 1 e 3 ( $R_{\text{global}}=0,616$ ,  $P=0,001$ ) e pelas áreas 1 e 2 ( $R_{\text{global}}=0,724$ ,  $P=0,001$ ).

## **Discussão**

A riqueza de espécies foi diferente entre as áreas, bem como a composição dessas, principalmente em relação à Área 1, sendo a menos diversa, enquanto a Área 2 foi a mais rica. A riqueza total entre as três áreas, considerando o número de espécies, gêneros e famílias, foi semelhante ao obtido por Jurinitz & Jarenkow (2003), Venzke & Martins (2013) em floresta ribeirinha da Floresta Estacional Semidecidual, nos municípios de Camaquã e Arroio do Padre,

RS, e maior do que o encontrado no trabalho de Araujo *et al.* (2003) em Floresta Estacional Decidual Aluvial no município de Cachoeira do Sul, RS.

A composição florística encontrada neste trabalho foi muito similar aos resultados obtidos por Soares & Ferrer (2009) quando amostraram uma mata de galeria na bacia do rio Piratini, município de Piratini, RS, inserida numa zona de transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Savana (classificação dos autores seguindo RadamBrasil 1986). Das 53 espécies amostradas no referido estudo, 47 também foram registradas no presente estudo, estando *L. brasiliensis*, *G. klotzschiana* entre as quatro mais importantes para o estudo citado, e estas também se mostraram importantes para as áreas 2 e 3, do presente trabalho, respectivamente. Essas espécies configuram também como as mais importantes de acordo com o Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul 2002) para formações classificadas como Floresta Estacional Semidecidual. Dessa forma, as áreas do estudo mostram estarem sendo influenciadas pela Floresta Estacional Semidecidual.

A alta riqueza de espécies apresentada por Myrtaceae e para o gênero *Eugenia* também foi registrada em outros trabalhos realizados em regiões próximas (Jurinitz & Jarenkow 2003; Lindenmaier & Budcke 2006; Soares & Ferrer 2009; Venzke 2012; Scipioni *et al.* 2013;). Por ser uma família dominante em diferentes formações, sobretudo nas formações florestais do bioma Mata Atlântica, configura como uma das famílias mais importantes (Gressler *et al.* 2006). Essa dominância pode estar atribuída à dispersão facilitada pelos seus frutos carnosos que servem de alimento para a fauna (Turchetto *et al.* 2015). Outra família que normalmente aparece nos levantamentos com maior riqueza é Fabaceae. No entanto, o mesmo não ocorreu no presente estudo quando foram registradas apenas duas espécies (*Calliandra tweedii* Benth. e de *E. crista-galli*) e ambas com poucos indivíduos. Esse resultado é, provavelmente, justificado pela localização da área do estudo, pois outros, realizados em florestas ribeirinhas na porção sul do RS, pertencentes à Floresta Estacional Semidecidual, também registraram

baixa riqueza para a família (Soares & Ferrer 2009; Venzke 2012; Venzke & Martins 2013)). Já em estudos realizados na metade norte, a família torna-se mais rica e abundante como encontrado por Grasel *et al.* (2017), Brackmann & Freitas (2013), Suhs *et al.* (2010) e Grings & Brack (2008).

Além da representatividade registrada para Myrtaceae nas três áreas, observou-se um padrão de distribuição para as famílias com maior riqueza, estando Salicaceae, Lauraceae, Primulaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae entre as mais importantes. Esse padrão de distribuição também foi verificado nos trabalhos de Jurinitz & Jarenkow (2003), Marchi & Jarenkow (2008), Scipioni *et al.* (2013), atribuindo esta característica às florestas estacionais.

Considerando o número de indivíduos, Euphorbiaceae, representada principalmente por *S. brasiliensis* e *G. klotzschiana*, destacou-se nas áreas 2 e 3, respectivamente, como as primeiras em valor de importância. Sendo que *S. brasiliensis* foi a com segundo maior VI na Área 3. *G. klotzschiana* é uma espécie característica de ambientes ciliares que apresentam elevada saturação hídrica (Scipioni *et al.* 2015) como ocorre na Área 3, onde o solo apresentava-se encharcado do início até a metade do fragmento. Esta particularidade da área é um fator que favorece o aparecimento de espécies como *E. crista-galli*, *C. gongonha*, *S. romanzoffiana* e *M. gardneriana* que preferem ambientes mais úmidos a alagados (Farias *et al.* 1994, Silva *et al.* 2009, Silva *et al.* 2012) que estiveram bem representadas na área. Já *S. brasiliensis*, com o maior VI na área 2, prefere ambientes úmidos, mas não saturados (Souza *et al.* 2017), característica desta que, por sua vez, propicia a presença de espécies comuns em matas ribeirinhas de solos drenados, tais como *C. sylvestris* e *Cupania vernalis* Cambess (Farias *et al.* 1994).

A elevada abundância de *M. gardneriana* na Área 1, onde apresentou o maior VI, além da elevada riqueza apresentada pelo gênero (quatro espécies), quando consideradas as três áreas

pode ser indicativo de que o fragmento está em estágio inicial a intermediário de sucessão florestal, pois espécies desse gênero estão associadas ao processo de sucessão (Freitas & Carrijo 2008). No entanto, a abundância da espécie pode estar associada à forma do fragmento (estreito) que favorece os efeitos de borda e favorece a presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais (Brancaion *et al.* 2015). Ainda referente à Área 1, a espécie *P. cattleianum*, juntamente com *M. palustris*, as quais ficaram entre as de maior VI, estão entre as 20 espécies mais abundantes na regeneração natural para a Floresta Estacional Semidecidual, conforme o Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul 2002). A Área 2 foi a que teve maior porcentagem de indivíduos mortos (7,21%), o que pode indicar estágio sucessional médio, de acordo com Longhi (2008), que também encontrou valores altos (8,17%).

A análise de ANOSIM mostrou que as áreas são diferentes, isso demonstra que as florestas ribeirinhas são muito heterogêneas, inclusive em fragmentos próximos. O mesmo foi constatado por Rodrigues & Nave (2001) quando confrontaram 43 trabalhos em florestas ribeirinhas no Brasil. Essa heterogeneidade também foi confirmada pela análise nMDS ao mostrar as unidades amostrais da Área 1 formaram um grupo afastado das outras áreas, demonstrando ser mais distinta devido à baixa riqueza de espécies. Essa redução no número de espécies pode ser explicada também pela forma do fragmento. Segundo Kapos (1989), faixas longas e estreitas de florestas, como ocorre com a área 1, ficam mais suscetível ao efeito de borda e outras perturbações.

As UA da Área 2 também formaram um agrupamento, porém mais próximo da Área 3, devido ao compartilhamento de espécies e do número de indivíduos por UA. Alguns fatores podem estar influenciando na composição das espécies, como o tamanho, a forma e a proximidade das duas áreas. Tais fatores também foram apontados por Guedes *et al.* (2006) como responsáveis pela maior semelhança entre dois fragmentos de floresta de restinga no município de Bertoga, São Paulo. Além dos três fatores, os autores atribuem, como causa para

a maior semelhança florística e estrutural entre matas ribeirinhas, a exposição às mesmas condições climáticas, fontes de propágulos e ainda, por conterem espécies adaptadas a diferentes condições ambientais.

As espécies que tiveram os maiores VI nas três áreas foram apontadas pela análise de SIMPER como as indicadoras de similaridade e dissimilaridade entre as UA e as áreas, dentre essas, *M. gardneriana* é caracterizada como pioneira. A causa para essa diferença está relacionada com o tamanho do fragmento (estreito) e, conseqüentemente, com maior efeito de borda que acaba por favorecer espécies pioneiras. Scipioni (2012) observou que em fragmentos estreitos, o gênero *Myrsine* destacava-se em riqueza e densidade, indicando estágio inicial a intermediário de sucessão florestal. Esse processo de sucessão florestal parece estar ocorrendo, evidenciado pela quantidade de espécies e indivíduos de estágio secundário inicial, especialmente pela contribuição de *P. cattleianum* e *M. palustris*, caracterizadas como secundárias iniciais.

Considerando ainda o grupo sucessional de pioneiras, houve diferença entre as áreas 2 e 3 apenas para o número de indivíduos que foi maior na Área 3. Essa elevada abundância de indivíduos pioneiros, associado à alta densidade de *G. klotzschiana* e *M. gardneriana* que apresentaram os maiores VI nesta área. *G. klotzschiana*, mesmo sendo caracterizada como pioneira e com preferência por ambientes úmidos, sua permanência com alta densidade e frequência em matas ciliares pode indicar estágio de sucessão secundária (Longhi *et al.* 2006).

Referente ao grupo de secundárias iniciais, as três áreas não diferiram entre si em relação ao número de espécies, houve diferença somente para o número de indivíduos, sendo o menor número registrado para a Área 3. Na Área 1, isso é atribuído principalmente à *P. cattleianum* e *M. palustris*. Já para a Área 2, as espécies *S. brasiliensis* e *C. sylvestris*, ambas com maior VI, são caracterizadas como secundárias iniciais, estas associadas a ambientes mais sombreados e

úmidos, fatores proporcionados pelo tamanho maior das áreas maiores e o menor efeito de borda (Araujo *et al.* 2004; Souza *et al.* 2017), como também ocorre na Área 3.

A presença de espécies como *C. decandra*, *Myrcianthes pungens* (O.Berg) D. Legrand., *A. setosa*, *Banara tomentosa* Clos e do gênero *Trichilia* na Área 2, por suas características ecológicas, tais como a necessidade de sombra, é um indicativo de que a mata está se encaminhando para um estágio secundário de regeneração avançado (Longhi *et al.* 2006; Venzke & Martins 2013).

O compartilhamento de espécies, o tamanho, a proximidade e a forma das áreas 2 e 3 são fatores que podem estar influenciando a composição de espécies e atribuindo maior diversidade aos fragmentos. De acordo com Metzger (1999) e Pirovani *et al.* (2014), áreas maiores, arredondadas e próximas apresentam maior biodiversidade do que áreas pequenas, estreitas e alongadas. A conectividade das Áreas 2 e 3 ao mesmo rio, favorece a dispersão de frutos e sementes pela fauna silvestre.

Dessa forma, conclui-se que, dentre as três áreas, a Área 2 foi a mais diversa em número de espécies, gêneros e famílias, tendo também o maior número de indivíduos amostrados. A caracterização florística diferiu entre as áreas, porém, as áreas 2 e 3 são mais semelhantes, como foi observado pelas espécies indicadoras na análise de similaridade, devido à proximidade que favorece o compartilhamento de espécies.

Em relação ao grupo sucessional, as três áreas são diferentes, primeiro pelo formato da Área 1, e, segundo, pela distância entre os fragmentos. Devido as áreas 2 e 3, serem de tamanhos parecidos e mais próximas, são mais semelhantes. No entanto, a Área 3 tem o fator umidade que favorece outras espécies, tornando-a também diferente da Área 2. Portanto, são áreas que apresentam alta heterogeneidade. Na busca pela preservação destas áreas, por estarem em locais

de manejo comercial, com os dados obtidos constatou-se que a diversidade de espécies é favorecida por áreas maiores.

### **Agradecimentos**

A todos do Laboratório de Botânica, bolsistas e estagiários pela ajuda nas atividades de campo e a empresa CMPC - Celulose Riograndese pelo cedência das áreas para o estudo, pela logística e apoio financeiro.

### **Referências**

AGEFLOR. Associação Gaúcha de Empresas Florestais. 2016. A Indústria de Base Florestal no Rio Grande do Sul: Ano Base 2015. Disponível em <<http://www.ageflor.com.br/noticias/wp-content/uploads/2016/09/AGEFLOR-DADOS-E-FATOS-2016.pdf>>. Acesso em 29 de setembro 2017.

AGEFLOR. Associação Gaúcha de Empresas Florestais. 2017. A Indústria de Base Florestal no Rio Grande do Sul: Ano Base 2016. Disponível em <<http://www.ageflor.com.br/noticias/wp-content/uploads/2017/08/A-INDUSTRIA-DE-BASE-FLORESTAL-NO-RS-2017.pdf>>. Acesso em 8 de novembro 2017.

Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L.M. & Sparovek, G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22: 711–728

Araujo, M.M.; Longhi, S.J.; Brena, D.A.; Barros, P.L.C. & Franco, S. Análise de agrupamento da vegetação de um fragmento de Floresta Estacional Decidual Aluvial, Cachoeira do Sul, RS, Brasil. *Ciência Florestal* 14: 133-147.

Bencke, G.A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. *In*: Pillar, V.D.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S. & Jacques, A.V.A (eds). *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília Pp. 101-121.

Bencke, G.A. 2016. Biodiversidade. *In*: Chomenko, L. & Bencke, G.A. *Nosso Pampa Desconhecido*. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Pp. 61-75.

Boldrini, I.I.; Ferreira, P.M.A.; Andrade, B.O.; Schneider, A.A.; Setubal, R.B.; Trevisan, R. & Freitas, E.M. 2010. Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica. Pallotti, Porto Alegre 64 p.

Brackmann, C.E. & Freitas, E.M. 2013. Florística arbórea e arbustiva de um fragmento de Mata Ciliar do arroio Boa Vista, Teutônia, RS, Brasil. *Hoehnea* 40: 365-372.

Brancalion, P.H.S.; Gandolfi, S. & Rodrigues, R.R. 2015. Restauração florestal. Oficina de Textos, São Paulo 432p.

Chaves, A.C.G.; Santos, R.M.S.; Santos, J.O.; Fernandes, A.A. & Maracajá P.B. 2013. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. *Agropecuária Científica no Semiárido* 9: 42-48.

Clarke, K.R. & Gorley, R.N. Primer v5.2.9. 2002 User manual/tutorial, PRIMER-E91 Plymouth, UK.

Colwell, R.K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. Guia de usuário e aplicativo. Disponível em <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS>>.

Corrêa-Pereira, J. 2004. Fitossociologia do componente arbóreo de um remanescente florestal na Serra do Sudeste, Arroio Grande, RS. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil. 48p.

Estado do Rio Grande do Sul. 1992. Código florestal do Rio Grande do Sul, Lei Nº 9.519, de 21 de Janeiro 1992. Disponível em <<http://smma.riogrande.rs.gov.br/sigma/arquivos/leis/Codigo%20Florestal.pdf>> Acesso em 06 de setembro 2017.

Farias, J.A.C. Teixeira, I.F. Pes, L. & Alvarez Filho, A. 1994. Estrutura fitossociológica de uma floresta estacional decidual na região de Santa Maria, RS. *Ciência Florestal*, Santa Maria 4: 109-128

Felfili, J.M.; Ribeiro, J.F.; Fagg, C.W. & Machado, J.M.B. 2000. Recuperação de matas de galeria. *Embrapa Cerrados, Planaltina*, 45p.

Ferreira, P.I.; Gomes, J.P.; Batista, F.; Bernardi, A.P.; Costa, N.C.F.; Bortoluzzi, R.L.C. & Mantovani, A. 2013. Espécies Potenciais para Recuperação de Áreas de Preservação Permanente no Planalto Catarinense. *Floresta e Ambiente* 20: 173-182.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em 13 novembro 2017.

Freitas, M.F. & Carrijo, T.T. 2008. A família Myrsinaceae nos contrafortes do maciço da Tijuca e entorno do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 59: 813 – 828.

Gosz J.R. 1992. Ecological Functions in a Biome Transition Zone: Translating Local Responses to Broad-Scale Dynamics. *In*: Hansen A.J. & di Castri F. *Landscape Boundaries. Ecological Studies (Analysis and Synthesis)*, Springer, New York, Vol 92. Pp. 55-75.

Grasel, D.; Spezia, M.B. & Oliveira, A.D. 2017. Fitossociologia do componente arborescente-arbóreo de uma floresta estacional no vale do rio Uruguai, Sul do Brasil. *Ciência Florestal*, 27: 153-167.

Gressler, E.; Pizo, MA. & Morellato, PC. 2006. Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29:509-530.

- Grings, M. & Brack, P. 2009. Árvores na vegetação nativa de Nova Petrópolis, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Sér. Bot.* 64: 5-22.
- Guedes, D.; Barbosa, L.M. & Martins, S.E. 2006. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertoga, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasilíca* 20: 299-311.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades: Pantano Grande. Disponível em <<https://ww2.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?lang=&codmun=431395&search=rio-grande-do-sul|pantano-grande|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>> Acesso em 12 de agosto 2017.
- Jurinitz, C.F. & Jarenkow, J.A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 475-478.
- Kapos, V. 1989. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology*, 5, 173-185.
- Leite, P.F. & Klein, R.M. 1990. Vegetação. *In: Geografia do Brasil: Região Sul*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, Vol. 2. Pp. 113-150.
- Leonhardt, C.; Bueno, O.L.; Calil, A.C.; Busnello, A. & Rosa, R. 2008. Morfologia e desenvolvimento de plântulas de 29 espécies arbóreas nativas da área da Bacia Hidrográfica do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.* 63: 5-14.
- Lindenmaier, D.S. & Budke, J.C. 2006. Florística, diversidade e distribuição espacial das espécies arbóreas em uma floresta estacional na bacia do rio Jacuí, Sul do Brasil. *Pesquisas, Botânica* 57: 193-216.
- Longhi, S.J.; Brena, D.A.; Gomes, J.F.; Narvaes, I.S.; Berger, G. & Soligo, A.J. classificação e caracterização de estágios sucessionais em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista na Flona de São Francisco de Paula, RS, Brasil. *Ciência Florestal* 16: 113-125.
- Longhi, S.J.; Brena, D.A.; Scipioni, M.C.; Giacomolli, L.Z.; Deliberali, G.; Longhi, R.V. & Mastella, T. 2008. Caracterização fitossociológica do estrato arbóreo em um remanescente de floresta estacional semidecidual, em Montenegro, RS. *Ciência Rural* 38: 1630-1630.
- Marchi, T.C. & Jarenkow, J.A. 2008. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.* 63: 241-248.
- Metzger, J.P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 71:445-463.
- Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S. & Jacques, A.V.Á. 2009. Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 403p.

Pirovani, D.B.; Silva, A.G.; Santos, A.R.; Cecílio, R.A.; Gleriani, J.M. & Martins, S.V. 2014. Análise espacial de fragmentos florestais na bacia do rio Itapemirim, ES. *Revista Árvore*, 38: 271-281.

Prefeitura Municipal de Pantano Grande. Mapa e localização. 2011. Disponível em <<http://www.pantanogrande.rs.gov.br/index.php?page=mapas+localizacao>>. Acesso em 25 de julho 2017.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 2008. As principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: Sano, S.M; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (eds). *Cerrado: ecologia e flora*. Embrapa, Brasília Vol. 1, Pp. 151-199.

Ribeiro-Filho, A.A.; Funch, L.S. & Rodal, M.J.N. 2009. Composição florística da floresta ciliar do rio Mandassaia, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Rodriguésia* 60: 265-276.

Rio Grande do Sul. 2002. Governo do Estado. Secretária Estadual do Meio Ambiente. Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul. Santa Maria, SEMA/UFMS. Disponível em <<http://coralx.ufsm.br/ifcrs/frame.htm>> Acesso em 18 de outubro 2017.

Rodrigues, R.R. & Nave, A.G. 2001. Heterogeneidade Florística das Matas Ciliares. *In*: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. Editora Edusp, São Paulo, Pp. 45-71.

Rodrigues, R.R. & Shepherd G.J. 2000. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. *In*: Rodrigues EE. & Leitão-Filho HF. *Matas ciliares: conservação e recuperação*. Editora Edusp, São Paulo, Pp. 101-107.

Scipioni, M.C, Galvão, F.; Longhi, S.J. & Pedron, F.A. 2015. Gradiente ambiental em comunidades arbóreas no baixo rio Jacuí. *Ciência Rural* 45: 1802-1808.

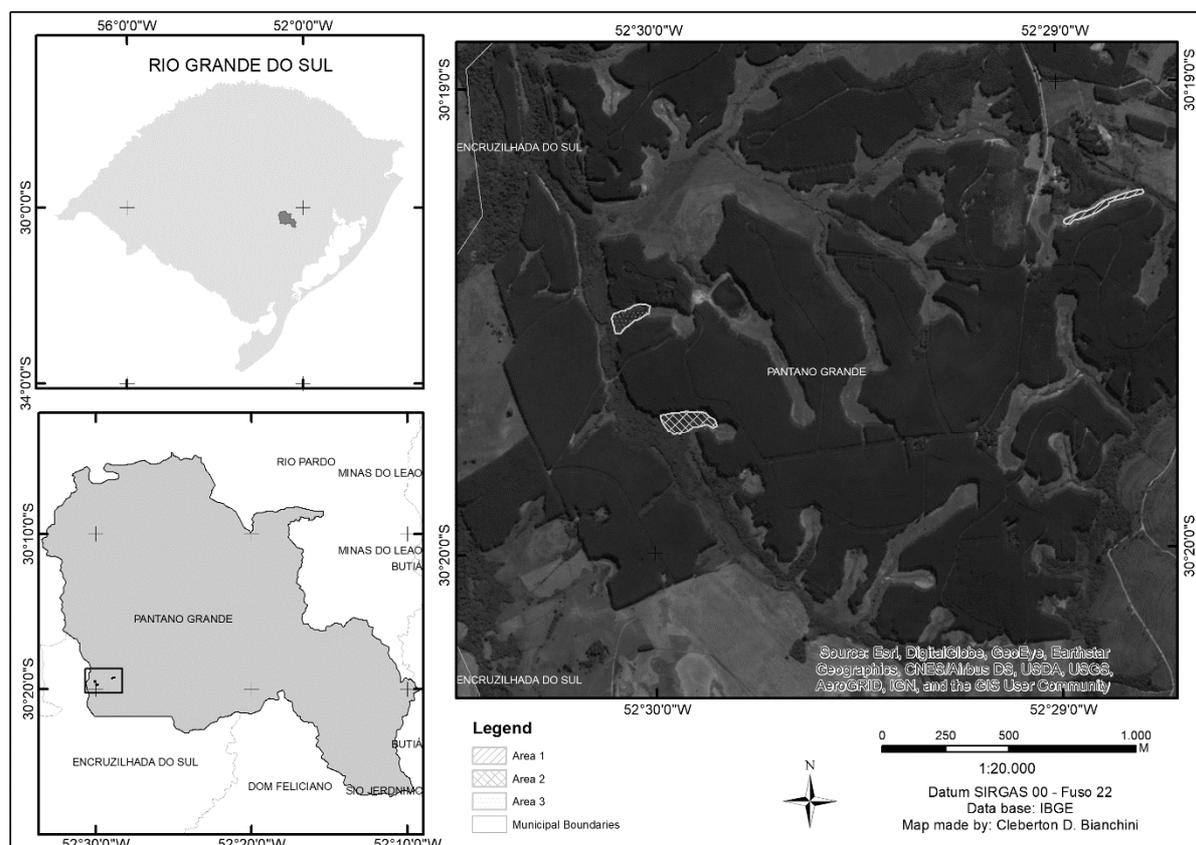
Scipioni, M.C. 2012. Padrões ambientais e ecológicos de uma floresta estacional decidual sobre uma formação sedimentar na depressão central do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 151p.

Scipioni, M.C.; Galvão, F. & Longhi, S.J. 2013. Composição florística e estratégias de dispersão e regeneração de grupos florísticos em florestas estacionais decíduais no Rio Grande do Sul. *Floresta* 43: 241-254.

Silva, A.C.; Higuchi, P.; van den Berg, E.; Nunes, M.H. & Carvalho, D.A. 2012. Florestas inundáveis: ecologia, florística e adaptações das espécies. UFLA, Lavras. Disponível em <[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/569/1/LIVRO\\_Florestas%20inud%C3%A1veis.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/569/1/LIVRO_Florestas%20inud%C3%A1veis.pdf)> Acesso em 11 de outubro 2017.

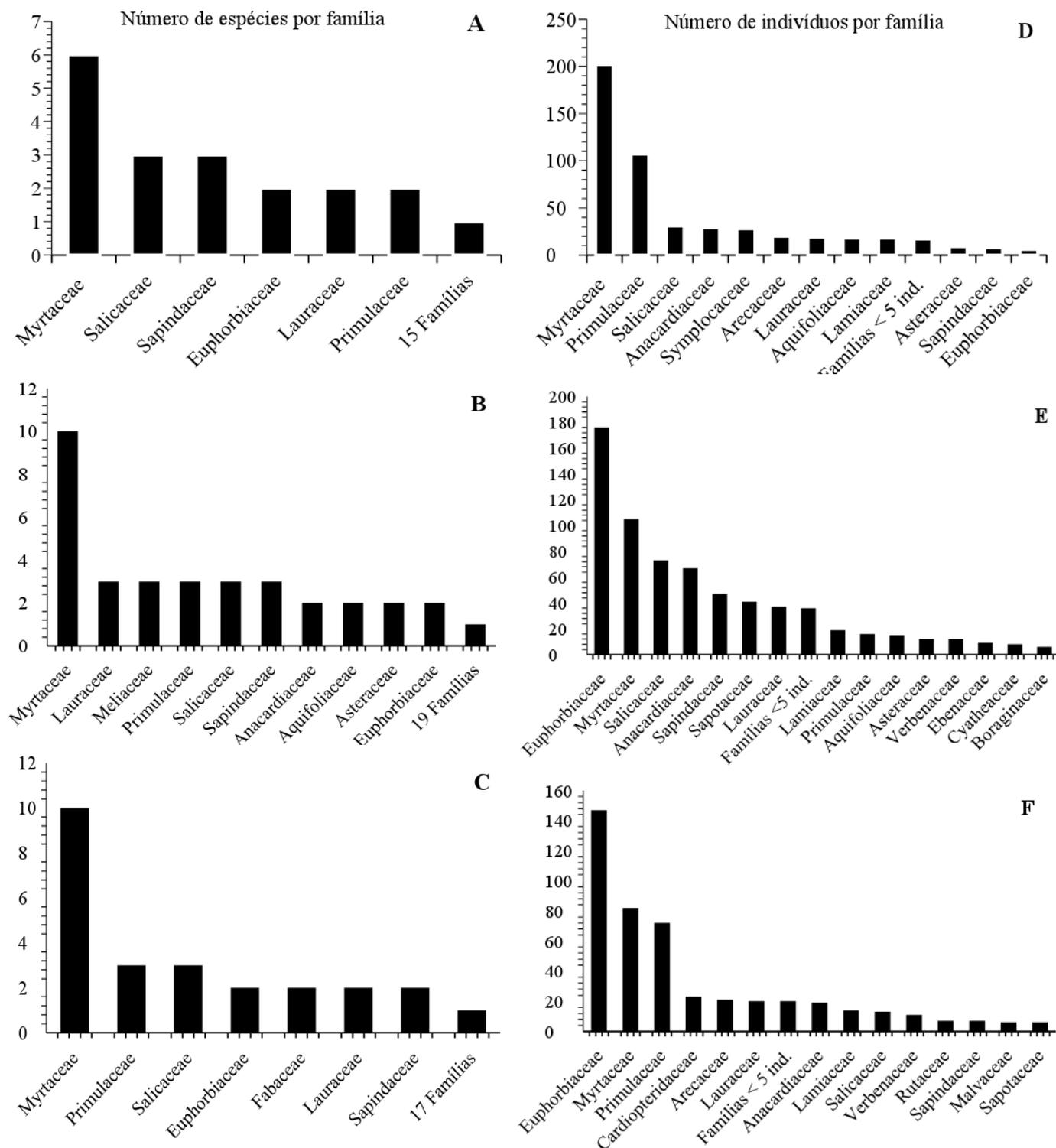
Silva, A.C.; van den Berg E.; Higuchi, P.; Oliveira-Filho, A.T.; Marques, J.J.G.M.; Appolinário, V.; Pifano, D.S.; Ogusuku, L.M. & Nunes, M.H. 2009. Florística e estrutura da comunidade arbórea em fragmentos de floresta aluvial em São Sebastião da Bela Vista, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 32: 283-297.

- Soares, L.R. & Ferrer, R.S. 2009. Estrutura do componente arbóreo em uma área de floresta ribeirinha na bacia do rio Piratini, Rio Grande do Sul, Brasil. *Biotemas* 22: 47-55.
- Sobral, M.; Jarenkow, J.A.; Brack, P.; Irgang, B.; Larocca, J. & Rodrigues, R.S. 2006. Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil. Editora Rima, São Carlos. 350p.
- Souza, E. 2015. Alternativas para conservação do bioma Pampa são debatidas em workshop. EMBRAPA. Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/5493371/alternativas-paraconservacao-do-bioma-pampa-sao-debatidas-em-workshop>. Acesso em 12 de agosto 2017.
- Souza, R.F.; Machado, S.A.; Galvão, F. & Figueiredo Filho, A. Fitossociologia da vegetação arbórea do Parque Nacional do Iguaçu. *Ciência Florestal* 27: 853-869.
- Streck, E.V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R.S.D.; Klamt, E.; Nascimento, P.C.; Schneider, P.; Giasson, E. & Pinto, L.F.S. 2008. Solos do Rio Grande do Sul. Emater/RS-Ascar, Porto Alegre. 222p.
- Sühs, R.B.; Putzke, J. & Budke, J.C. 2010. Relações florístico-geográficas na estrutura de uma floresta na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. *Floresta* 40: 635-646.
- Teixeira, M.B.; Coura Neto, A.B.; Pastore, U. & Rangel Filho, A.L.R. 1986. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In Levantamento de recursos naturais. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 33, pp.541-632.
- The Angiosperm Phylogeny Group. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *The Linnean Society of London, Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.
- Turchetto, F.; Callegaro, R.M.; Conte, B.; Pertuzzatti, A. & Griebeler, A.M. 2015. Estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Decidual na região do Alto-Uruguai, RS. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 10: 280-285.
- Vaccaro, S.; Longhi, S.J. & Brena, D.A. 1999. 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* 9: 1-18.
- Venzke, T.S. & Martins, S.V. 2013. Aspectos florísticos de três estágios sucessionais em mata ciliar em Arroio do Padre, extremo sul do Brasil. *Floresta* 43: 191 – 204.
- Venzke, T.S. 2012. Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul. *Rodriguésia* 63: 571-578.



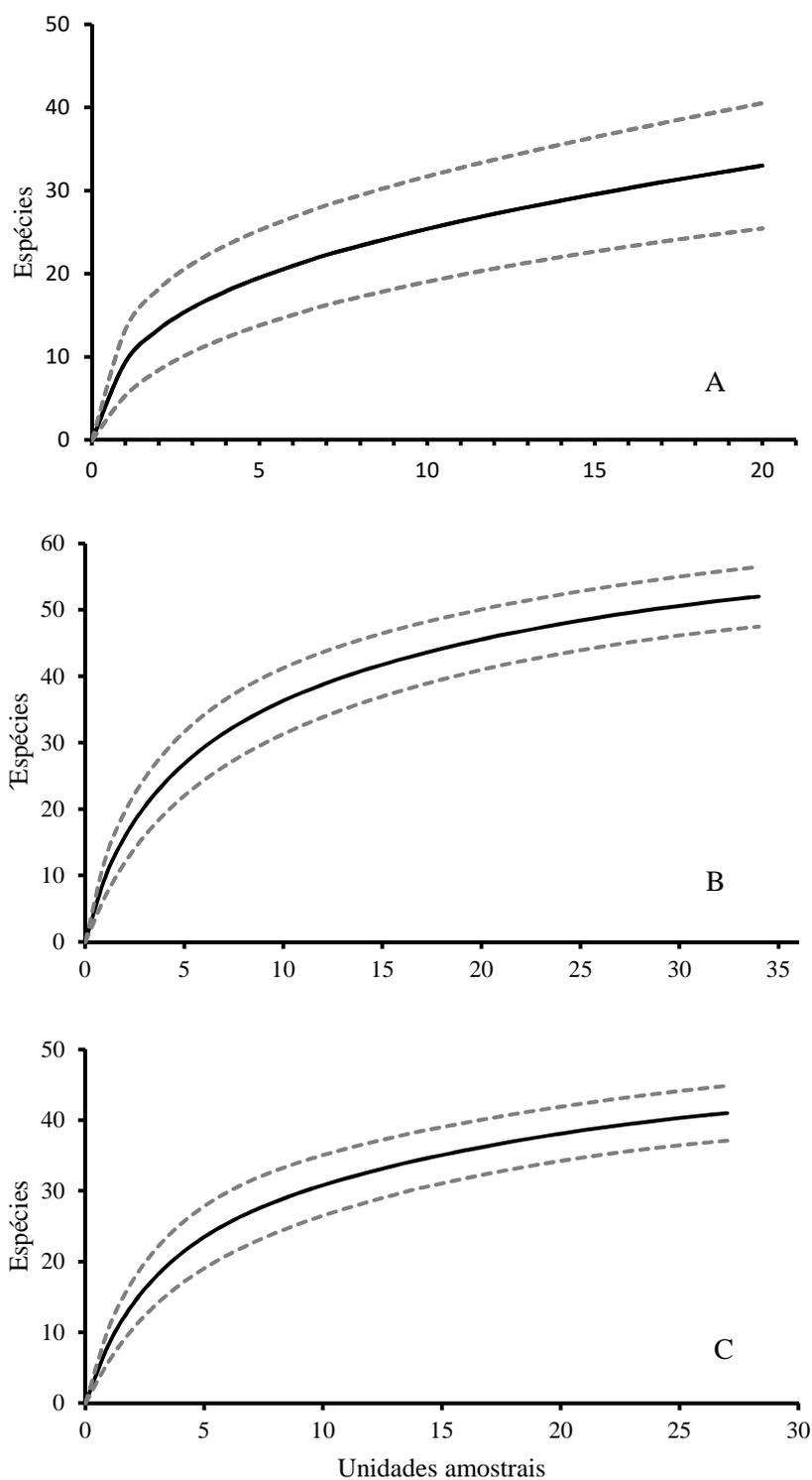
**Figura 1** – Localização do município de Pantano Grande no Rio Grande do Sul e delimitação das três áreas (Área 1, Área 2 e Área 3) de estudo inseridas num horto florestal composto pelo plantio de *Eucalyptus* sp.

**Figure 1** – Location of the municipality of Pantano Grande in Rio Grande do Sul and delimitation of the three areas (Area 1, Area 2 and Area 3) of study inserted in a horticultural forest composed by the planting of *Eucalyptus* sp.



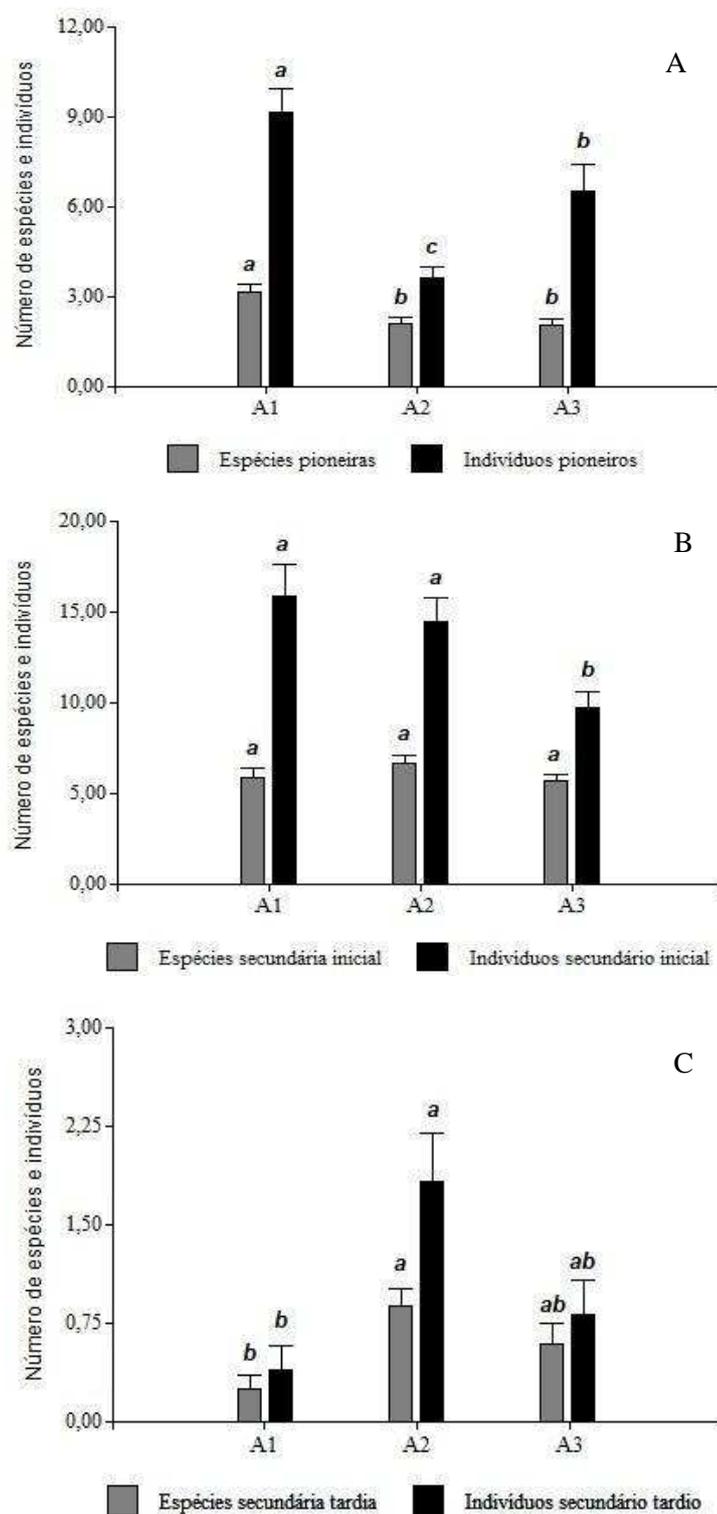
**Figura 2** - Número de espécies por famílias (Área 1 = A; Área 2 = B e Área 3 = C) e número de indivíduos amostrados por família (Área 1 = D, Área 2 = E e Área 3 = F) em três matas de galeria, município de Pantano Grande, bioma Pampa.

**Figure 2** – Number of species for family (Area 1 = A, Area 2 = B and Area 3 = C) and number of individuals sampled for family (Area 1 = D, Area 2 = E and Area 3 = F) in three gallery forests, municipality of Pantano Grande, Pampa biome.



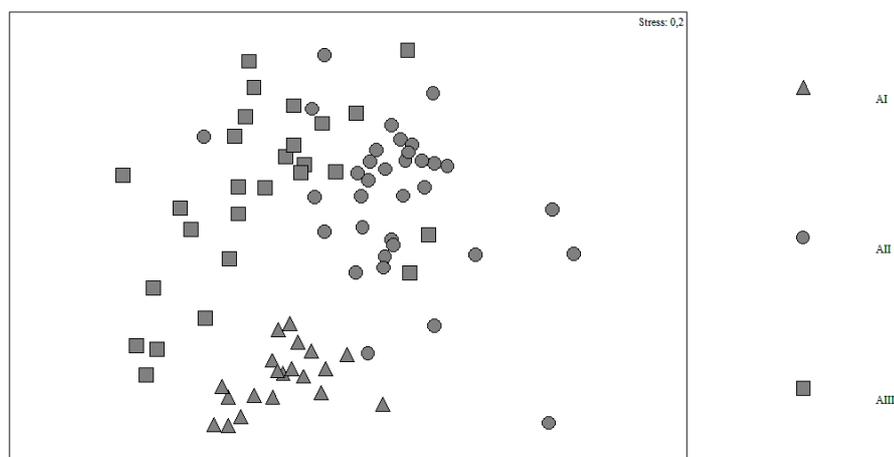
**Figura 3** - Estimativa de riqueza de espécies pelo estimador “*Bootstrap*” em três matas de galeria (Área 1 = A; Área 2 = B e Área 3 = C) situadas no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa.

**Figure 3** - Estimation of species richness by the "Bootstrap" estimator in three gallery forests (Area 1 = A, Area 2 = B and Area 3 = C) located in the municipality of Pantano Grande, Rio Grande do Sul, Pampa biome.



**Figura 4** – Número de espécies e de indivíduos pioneiros (A), secundários iniciais (B) e secundários tardios (C) em três áreas de mata de galeria (A1 = Área 1; A2 = Área 2 e A3 = Área 3) no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa.

**Figure 4** - Number of pioneer species (A), initial secondary (B) and late secondary (C) species in three gallery forest areas (A1 = Area 1, A2 = Area 2 and A3 = Area 3) in the municipality of Pantano Grande, Rio Grande do Sul, Pampa biome



**Figura 5** - Ordenação das UA das três áreas baseado na composição (presença e ausência) das espécies em três áreas de mata de galeria (AI = Área 1; AII = Área 2 e AIII = Área 3) no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa.

**Figure 5** - UA order of the three areas based on the composition (presence and absence) of the species in three areas of gallery forest (AI = Area 1; AII = Area 2 and AIII = Area 3) in the municipality of Pantano Grande, Rio Grande do Sul, Pampa biome.

**Tabela 1** – Abundância de indivíduos, morta em pé, riqueza de famílias, gêneros, espécies, número de unidades amostrais e tamanho de três áreas de mata de galeria (Área 1; Área 2 e Área 3) no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa.

**Table 1** - Abundance of individuals, standing dead, richness of families, genera, species number of sample unist and size of three gallery forest areas (Area 1, Area 2 and Area 3) in the municipality of Pantano Grande, Rio Grande do Sul, Pampa biome.

	Área 1	Área 2	Área 3
Nº de indivíduos	512	679	468
Mortas em pé	31	49	30
Riqueza de espécies	33	52	41

Famílias	21	29	24
Gêneros	31	43	36
Nº de UA	20	34	27
Tamanho das áreas	0,69	1,33	0,91

**Tabela 2** – Lista de espécies e famílias em ordem de VI (valor de importância) da Área 1, município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (Ni = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DoA = dominância absoluta; FA = frequência absoluta).

**Table 2** - List of species and families in order of VI (importance value) of Area 1, Pantano Grande municipality, Rio Grande do Sul, Pampa biome, with the other phytosociological parameters (Ni = number of individuals, DA = absolute density, absolute dominance, FA = absolute frequency).

<b>Lista de espécies</b>	<b>Famílias</b>	<b>Ni</b>	<b>DA</b>	<b>DoA</b>	<b>FA</b>	<b>IVI</b>
<i>Myrsine gardneriana</i> A. DC.	Primulaceae	102	510	5,05	95	17,43
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	106	530	2,65	100	14,35
<i>Myrcia palustris</i> DC.	Myrtaceae	89	445	3,38	90	13,95
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	20	100	2,73	55	7,26
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Anacardiaceae	29	145	1,20	70	6,15
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	29	145	1,32	65	6,14
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae	18	90	1,24	60	5,13
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Symplocaceae	28	140	0,95	50	4,99
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	Aquifoliaceae	18	90	0,64	70	4,61
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	14	70	0,53	40	3,12
<i>Moquiniastrium polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Asteraceae	9	45	0,61	30	2,56
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	Primulaceae	5	25	0,20	25	1,50

<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	Cardiopterida ceae	3	15	0,47	15	1,42
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	6	30	0,09	25	1,42
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll. Arg.	Euphorbiacea e	5	25	0,21	20	1,34
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	Cyatheaceae	3	15	0,49	10	1,26
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees & Mart.) Kosterm.	Lauraceae	5	25	0,20	15	1,15
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	Escalloniacea e	3	15	0,06	15	0,82
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq	Moraceae	2	10	0,17	10	0,74
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae	2	10	0,03	10	0,53
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	Myrtaceae	3	15	0,05	5	0,45
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae	1	5	0,10	5	0,38
<i>Pinus</i> sp. Engelm.	Pinaceae	2	10	0,03	5	0,35
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. Et al.) Hieron. ex Niederl	Sapindaceae	1	5	0,06	5	0,34
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Myrtaceae	1	5	0,06	5	0,34
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiacea e	1	5	0,05	5	0,32
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	1	5	0,05	5	0,31
<i>Myrceugenia myrtoides</i> O. Berg	Myrtaceae	1	5	0,03	5	0,29
<i>Erythroxylum</i> <i>argentinum</i> O.E.Schulz	Erythroxyllac eae	1	5	0,02	5	0,28
<i>Xylosma prockia</i> (Turcz.) Turcz.	Salicaceae	1	5	0,02	5	0,27
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	1	5	0,02	5	0,27
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Sapindaceae	1	5	0,02	5	0,27
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Styracaceae	1	5	0,01	5	0,26

**Tabela 3** – Lista de espécies e famílias em ordem de VI (valor de importância) da Área 2, município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (Ni = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DoA = dominância absoluta; FA = frequência absoluta).

**Table 3** - List of species and families in order of VI (importance value) of Area 2, Pantano Grande municipality, Rio Grande do Sul, Pampa biome, with the other phytosociological parameters (Ni = number of individuals, DA = absolute density, DoA = absolute dominance, FA = absolute frequency).

<b>Lista de espécies</b>	<b>Famílias</b>	<b>Ni</b>	<b>DA</b>	<b>DoA</b>	<b>FA</b>	<b>IVI</b>
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae	164	482,35	2,98	79,41	14,18
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Anacardiaceae	63	185,29	5,68	73,53	12,03
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	60	176,47	1,25	76,47	7,00
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	25	73,53	1,97	50,00	5,19
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae	19	55,88	2,07	35,29	4,49
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae	41	120,59	0,69	47,06	4,43
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	Myrtaceae	37	108,82	0,92	44,12	4,40
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Aquifoliaceae	13	38,24	2,08	26,47	3,90
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Myrtaceae	20	58,82	0,33	44,12	2,89
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Asteraceae	11	32,35	0,87	29,41	2,54
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	23	67,65	0,43	23,53	2,43
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	12	35,29	1,04	17,65	2,37
<i>Myrsine gardneriana</i> A. DC.	Primulaceae	12	35,29	0,72	26,47	2,33
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	Verbenaceae	12	35,29	0,62	26,47	2,22
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Ebenaceae	9	26,47	0,54	26,47	1,97
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	Myrtaceae	8	23,53	0,65	17,65	1,74
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	12	35,29	0,23	23,53	1,67
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	9	26,47	0,46	17,65	1,58
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	Myrtaceae	11	32,35	0,16	23,53	1,53
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Myrtaceae	10	29,41	0,22	20,59	1,46
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. Et al.) Hieron. ex Niederl	Sapindaceae	12	35,29	0,21	17,65	1,44
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex. Roem. & Schult.	Primulaceae	3	8,82	0,79	8,82	1,34
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	10	29,41	0,19	17,65	1,32
<i>Myrcia palustris</i> DC.	Myrtaceae	7	20,59	0,20	20,59	1,29
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	2	5,88	0,81	5,88	1,21
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	Boraginaceae	6	17,65	0,42	11,76	1,17
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	6	17,65	0,18	17,65	1,12

<i>Quillaja brasiliensis</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	Quillajaceae	4	11,76	0,39	11,76	1,05
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth	Symplocaceae	5	14,71	0,45	5,88	0,95
<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	4	11,76	0,26	11,76	0,90
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Cyatheaceae	8	23,53	0,22	5,88	0,84
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees & Mart.) Kosterm.	Lauraceae	3	8,82	0,32	5,88	0,71
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	3	8,82	0,28	5,88	0,66
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	Rhamnaceae	3	8,82	0,10	8,82	0,57
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	Aquifoliaceae	2	5,88	0,21	5,88	0,54
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	2	5,88	0,28	2,94	0,52
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	3	8,82	0,04	8,82	0,50
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	Myrtaceae	3	8,82	0,02	8,82	0,48
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schtdl.	Rubiaceae	3	8,82	0,04	5,88	0,40
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer	Salicaceae	3	8,82	0,04	5,88	0,39
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	2	5,88	0,04	5,88	0,35
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	2	5,88	0,02	5,88	0,33
<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	Meliaceae	2	5,88	0,07	2,94	0,28
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	2	5,88	0,01	2,94	0,22
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq	Moraceae	1	2,94	0,05	2,94	0,21
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Styracaceae	1	2,94	0,04	2,94	0,20
<i>Annona neosalicifolia</i> H.Rainer	Annonaceae	1	2,94	0,04	2,94	0,20
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	Asteraceae	1	2,94	0,03	2,94	0,18
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	1	2,94	0,02	2,94	0,17
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	1	2,94	0,01	2,94	0,17
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arehav.	Primulaceae	1	2,94	0,01	2,94	0,16
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	Cardiopteridaceae	1	2,94	0,01	2,94	0,16

**Tabela 4** – Lista de espécies e famílias em ordem de VI (valor de importância) da Área 3, município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (Ni = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DoA = dominância absoluta; FA = frequência absoluta).

**Table 4** - List of species and families in order of VI (importance value) of Area 3, Pantano Grande municipality, Rio Grande do Sul, Pampa biome, with the other phytosociological parameters (Ni = number of individuals, DA = absolute density, DoA = absolute dominance, FA = absolute frequency).

<b>Lista de espécies</b>	<b>Famílias</b>	<b>Ni</b>	<b>DA</b>	<b>DoA</b>	<b>FA</b>	<b>IVI</b>
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	77	285,19	2,64	74,07	11,28
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae	70	259,26	2,06	74,07	10,16
<i>Myrsine gardneriana</i> A. DC.	Primulaceae	56	207,41	2,67	33,33	8,20
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A. Howard	Cardiopteridaceae	23	85,19	3,07	33,33	6,29
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	21	77,78	2,99	37,04	6,20
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	18	66,67	2,61	51,85	6,16
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	Anacardiaceae	19	70,37	2,11	40,74	5,25
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex. Roem. & Schult	Primulaceae	11	40,74	2,40	29,63	4,55
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	Verbenaceae	11	40,74	1,40	25,93	3,33
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Myrtaceae	14	51,85	0,59	33,33	2,96
<i>Myrcia palustris</i> DC.	Myrtaceae	16	59,26	0,57	29,63	2,93
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	Myrtaceae	12	44,44	0,55	37,04	2,91
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae	14	51,85	0,73	22,22	2,67
<i>Eucaliptus</i> sp.	Myrtaceae	5	18,52	1,77	7,41	2,57
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	11	40,74	0,21	37,04	2,48
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Myrtaceae	10	37,04	0,28	33,33	2,34
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	10	37,04	0,26	29,63	2,17
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	7	25,93	0,42	25,93	1,99
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	6	22,22	0,73	18,52	1,96
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	Sapotaceae	6	22,22	0,42	22,22	1,76
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Saoidaceae	5	18,52	0,29	18,52	1,41
<i>Erythrina crista-galli</i> L.	Fabaceae	3	11,11	0,49	11,11	1,19
<i>Myrsine parvula</i> (Mez) Otegui	Primulaceae	5	18,52	0,37	3,70	0,90
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	Myrtaceae	5	18,52	0,17	7,41	0,84
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	Myrtaceae	4	14,81	0,05	11,11	0,78
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	3	11,11	0,08	11,11	0,74

<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	Myrtaceae	4	14,81	0,09	7,41	0,67
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	3	11,11	0,09	7,41	0,60
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth	Symplocaceae	3	11,11	0,08	7,41	0,59
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	2	7,41	0,14	7,41	0,59
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	Rhamnaceae	2	7,41	0,06	7,41	0,50
<i>Banara tomentosa</i> Clos	Salicaceae	2	7,41	0,05	7,41	0,49
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. Et al.) Hieron. ex Niederl	Sapindaceae	2	7,41	0,04	7,41	0,48
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Styracaceae	1	3,70	0,12	3,70	0,35
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Aquifoliaceae	1	3,70	0,07	3,70	0,29
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Myrtaceae	1	3,70	0,02	3,70	0,24
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schtdl.	Rubiaceae	1	3,70	0,02	3,70	0,24
<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	Fabaceae	1	3,70	0,02	3,70	0,24
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Polygonaceae	1	3,70	0,01	3,70	0,23
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer	Salicaceae	1	3,70	0,01	3,70	0,23
<i>Trichilia elegans</i>	Meliaceae	1	3,70	0,01	3,70	0,23

**Tabela 5** – Espécies que contribuíram com 90 % da similaridade entre as UA de três áreas de mata de galeria no município de Pantano Grande, bioma Pampa, pela análise de SIMPER (matriz de Bray-Curtis)

**Table 5** - Species that contributed 90% of similarity between the AU of three gallery forest areas in Pantano Grande municipality, Pampa bioma, by the analysis of SIMPER (Bray-Curtis matrix)

	Área 1	Área 2	Área 3
	Sim% (50,55)	Sim% (30,15)	Sim% (26,72)
<i>Myrsine gardneriana</i> A. DC.	<b>27,67</b>	1,25	7,33
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	<b>27,40</b>	-	-
<i>Myrcia palustris</i> DC.	<b>21,13</b>	-	2,60
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	5,11	<b>13,93</b>	4,18
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	4,08	-	-
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	3,38	-	-
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	2,95	2,42	-

<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	-	<b>37,94</b>	<b>24,18</b>
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	-	<b>15,21</b>	-
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	-	5,44	-
<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	-	4,93	-
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	-	4,16	4,90
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	-	3,45	2,24
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	-	1,06	-
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	-	0,99	-
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	-	-	<b>29,15</b>
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	-	-	3,50
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	-	-	3,37
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	-	-	2,94
<i>Eugenia uniflora</i> L	-	-	2,18
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	-	-	2,12
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	-	-	1,91

Ponte de corte 90%