

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

COMUNIDADES VEGETAIS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
ASSOCIADAS À SILVICULTURA NO BIOMA PAMPA, RIO GRANDE DO SUL

Monique Caumo
Engenheira Agrônoma/UFRGS

Dissertação apresentada como um dos requisitos
à obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia
Área de Concentração Recursos genéticos, biotecnologia e melhoramento vegetal

Porto Alegre (RS), Brasil
Fevereiro de 2018

MONIQUE CAUMO
Engenheira Agrônoma - UFRGS

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM FITOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 28.02.2018
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 10.07.2018
Por

CLAUDIMAR SIDNEI FIOR
Orientador - PPG Fitotecnia
UFRGS

CHRISTIAN BREDEMEIER
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia

ELISETE MARIA DE FREITAS
Coorientadora - Centro Universitário
UNIVATES

MARÍLIA LAZAROTTO
PPG Fitotecnia/UFRGS

CARLOS NABINGER
PPG Zootecnia/UFRGS

ANA PAULA MOREIRA ROVEDDER
UFSM/RS

CARLOS ALBERTO BISSANI
Diretor da Faculdade
de Agronomia

AGRADECIMENTOS

Acredito que grande parte do que nos é apresentado ao longo do caminho seja fruto de nossas escolhas. Entretanto, à outra ‘pequena’ parte - conhecida por sorte, acaso ou mesmo Deus - agradeço imensamente. Agradeço pelas oportunidades e pelas pequenas coisas que, mesmo fora de alcance, me conduziram e permitiram chegar até aqui.

Agradeço a meus pais, pelo amor imensurável e sempre constante. À minha mãe Claudete Caumo, meu porto seguro, por todo o amor e carinho que sempre confortam. Ao meu pai, Genir Caumo, pelo zelo e paciência. E ao meu irmão Robson Caumo, pelo apoio e incentivo, mesmo estando longe. E claro, meus ‘guris’ peludos, Bruce e Guigo, pela companhia em tantas madrugadas. Minha família, meu bem mais precioso.

Ao meu parceiro, Ricardo Antônio Mollmann Junior, agradeço por todo amor, apoio e paciência durante esse período.

Ao meu querido orientador, professor Claudimar Sidnei Fior, pela amizade, pelos ensinamentos, pela compreensão, pela confiança e principalmente pelo incentivo ao longo desses dois anos. Obrigada por acreditar em mim e por sempre me apoiar quando mais precisei. Espero ter retribuído!! Muito obrigada!!

À minha coorientadora, Elisete Maria de Freitas, pelos ensinamentos e disponibilidade, e a todos os colegas da UNIVATES, em especial Maicon Toldi, Fernanda Bruxel e Carla Orlandi.

À Celulose Riograndense e seus funcionários, pela parceria, confiança e financiamento deste trabalho.

Aos funcionários da Sertef, especialmente Sr. Antônio Carlos de Souza e Sr. Juarez, que participaram ativamente na etapa mais trabalhosa. Agradeço pelos seus cuidados, enfrentando sol e chuva. A vocês, meu muito obrigada!

À família Flori, Eduarda Avrella, Luciana Paim, Mara Winhelmann, Aquélis Emer, Marília Tedesco, Luciano Silva Alves, Bibiana Antonello, Gabriel Wathier, Pedro Sodrzeieski e Edgar Rivero. Queridos, sem vocês isso não seria possível. Muito obrigada!!

Às amigas que a Agronomia me trouxe, Mauren Santos, Marina Back, Rúbia Lopes, Daniela Schramm, Julia Mombelli e Ana Piaszenski. Gurias, muito obrigada! Vocês fazem falta todos os dias!

Aos colegas do PPG Botânica da UFRGS pela ajuda nas identificações, Cleusa Vogel Ely, Dióber Lucas, Juliana Schaefer, Carlos Eduardo Velho de Carvalho, Pedro Joel Filho, Guilherme Coelho e Josimar Kulkamp.

Aos especialistas da Botânica, LÍlian Mentz, Martin Grings, Gustavo Heiden, Eduardo Pasini, Sérgio Bordignon e LÍlian Eggers, pela ajuda na identificação das espécies. A Vinícius Leão, pelo auxílio na identificação das samambaias e principalmente pela atenção na realização e na interpretação dos dados estatísticos. Em especial, agradeço também às professoras Ilsi Boldrini e Silvia Miotto, com quem pude conviver e admirar o grande amor pelos campos e pelos alunos. Muito obrigada por tudo!

Aos professores e funcionários do PPG Fitotecnia e do Departamento de Horticultura e Silvicultura, e à CAPES pelo apoio financeiro.

A todos que de alguma forma participaram na realização desse trabalho e no meu crescimento pessoal.

‘A flor que desabrocha na adversidade é a mais rara e bela de todas’ – Mulan (Walt Disney®).

COMUNIDADES VEGETAIS EM ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE ASSOCIADAS À SILVICULTURA NO BIOMA PAMPA, RIO GRANDE DO SUL¹

Autor: Monique Caumo
Orientador: Claudimar Sidnei Fior
Coorientadora: Elisete Maria de Freitas

RESUMO

Constituídos de elevada biodiversidade, os campos do sul do Brasil vêm sendo ameaçados. Áreas de Preservação Permanente podem contribuir para a preservação dessas formações, entretanto estudos sobre sua composição florística e estrutura fitossociológica são escassos, sobretudo em relação ao estrato herbáceo. O presente estudo teve por objetivo descrever a diversidade florística e estrutural de Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. com presença ocasional de rebanhos bovinos, no município de Pantano Grande, RS. Para o levantamento florístico, excursões mensais foram realizadas utilizando o método do Caminhamento. O levantamento fitossociológico foi realizado utilizando o método de parcelas no qual 40 unidades amostrais foram distribuídas em cada uma das seis áreas campestres avaliadas, das quais três possuíam interferência de bovinos e três permaneceram isoladas por cercamento. Foram estimados valores de cobertura (absoluta e relativa), frequência (absoluta e relativa) e índice de valor de importância (IVI) para as espécies, assim como percentuais de área com solo exposto e cobertura seca. A diferença entre as áreas foi avaliada pela análise de coordenadas e ANOSIM, complementadas por SIMPER; e riqueza, cobertura seca e solo exposto, avaliadas por Kruskal-Wallis, tendo as médias comparadas por Tukey (5%). Foram contabilizadas 295 espécies distribuídas em 60 famílias, destacando Poaceae (56), Asteraceae (54), Cyperaceae (19), Fabaceae (17), Rubiaceae (12), Solanaceae (8), Malvaceae (8) e Myrtaceae (6) como as mais expressivas, correspondendo 61,35% do total. Do total de espécies, 275 são nativas, quatro são endêmicas do Brasil e duas ameaçadas de extinção. Espécies de hábito herbáceo foram predominantes (72,2%), seguido por arbustivas (9,5%), subarbustivas (7,9%) arbóreas (6,1%), e trepadeiras (5,1%). As áreas diferiram estatisticamente em relação à riqueza, de forma que as pastejadas foram mais diversas. A área 3 cercada não diferiu da área 3 aberta e da área 2 aberta, possivelmente em função da proximidade e da baixa interferência do gado. O solo exposto não variou conforme o cercamento, entretanto a cobertura seca foi superior nas áreas isoladas. A proporção das famílias e a relação das espécies identificadas corroboram com levantamentos realizados na região, denotando uma fisionomia campestre e elevada riqueza específica, mesmo parcialmente isoladas pelo horto. Por fim, a presença dos animais nas Áreas de Preservação Permanente modificou a estrutura, dinâmica e composição das áreas, favorecendo o aumento da riqueza.

¹ Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (119 f.) Fevereiro, 2018.

PLANT COMMUNITIES IN AREAS OF PERMANENT PRESERVATION ASSOCIATED WITH FORESTRY IN THE PAMPA BIOME, RIO GRANDE DO SUL ¹

Author: Monique Caumo
Adviser: Claudimar Sidnei Fior
Co adviser: Elisete de Freitas

ABSTRACT

Composed by high biodiversity, the grasslands of southern Brazil are being threatened by several factors. Areas of Permanent Preservation (APP) may contribute to the preservation of these formations, however studies on their floristic composition and phytosociological structure are scarce, especially in relation to the herbaceous stratum. The objective of this study was to describe the floristic and structural diversity of permanent preservation areas (APP) in a tree farm of *Eucalyptus saligna* Sm., with occasional presence of cattle, located in the municipality of Pantano Grande, RS. For the floristic survey, monthly excursions were carried out during a year, using the *Caminhamento* sampling method. The phytosociological survey was performed using the quadrat method in which 40 sample units were distributed in each of the six evaluated areas, of which three had bovine interference and three were isolated. Coverage values (absolute and relative), frequency (absolute and relative) and importance value index (IVI) were estimated for the species, as well as for exposed soil and dead material. The difference between the areas was evaluated by coordinate analysis and ANOSIM, complemented by SIMPER; and richness, dead material and exposed soil, evaluated by Kruskal-Wallis analysis of variance supplemented by Tukey. There were 295 species distributed in 60 families, including Poaceae (56), Asteraceae (54), Cyperaceae (19), Fabaceae (17), Rubiaceae (12), Solanaceae (8), Malvaceae (8) and Myrtaceae (6) were the most expressive, accounting for 61.35% of the total. Of the total species, 275 are native, four are endemic to Brazil and two are endangered. Species of herbaceous habit were predominant (72.2%), followed by shrub (9.58%), subshrub (7.87%), tree species (6.16%) and climbers (5.13%). The areas differed statistically when compared by richness, being those with grazing more diverse. Fenced area 3 did not differ from open area 3 and open area 2, possibly due to the proximity and low interference of livestock. The exposed soil variable did not vary according to the enclosure, however, the dead material was higher in the isolated areas. Both the proportion of the families and the relation of the species identified corroborate with surveys carried out in the region, denoting a country physiognomy and high specific richness, even though they are partially isolated by the horto forest. Finally, the presence of the animals in the Areas of Permanent Preservation changed the structure, dynamics and botanical composition of the evaluated areas, favoring the increase of the richness.

¹ Master dissertation in Plant Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (119 p.) February, 2018.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 A vegetação do Rio Grande do Sul.....	5
2.1.1 Áreas de Tensão Ecológica.....	6
2.1.2 Bioma Pampa.....	7
2.2 Silvicultura no Rio Grande do Sul.....	10
2.3 Áreas de Preservação Permanente.....	11
2.4 Vegetação campestre.....	12
2.4.1 Estudos de vegetação campestre.....	15
2.4.2 Levantamento florístico e fitossociológico.....	16
2.4.2.1 Frequência.....	17
2.4.2.2 Cobertura.....	18
2.4.2.3 Índice de Valor de Importância (IVI).....	20
2.5 Referências bibliográficas.....	20
3. CAPÍTULO 1.....	28
Estrutura de comunidades vegetais campestres em Áreas de Preservação Permanente associadas à Silvicultura e Pecuária no bioma Pampa.....	28
4. CAPÍTULO 2.....	71
Diversidade Florística em Áreas de Preservação Permanente em plantio comercial de eucalipto no bioma Pampa.....	71
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	102
6. APÊNDICES.....	104

RELAÇÃO DE TABELAS

Página

CAPÍTULO 1

1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta) 37
2. Riqueza de espécies (S), médias de solo exposto (SE) e cobertura seca (CS) das seis áreas de estudo com vegetação campestre inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (S= riqueza SE = Solo exposto; CS = Cobertura Seca)..... 47
3. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A1C), inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa) 49
4. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A1A), inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa) 49
5. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A2C), inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa) 50
6. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A2A), inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa) 51

7. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A3C) inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa) 52
8. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A3A), inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa) 53
9. Percentual de similaridade das seis áreas com vegetação campestre localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa com a contribuição das principais espécies realizada através da análise de SIMPER, utilizando riqueza e cobertura como parâmetro (A1 = Área 1; A2 = Área 2; A3 = Área 3; - percentual inferior a 1%) 54
10. Percentual de dissimilaridade entre as seis áreas com vegetação campestre localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa com a contribuição das principais espécies realizada através da análise de SIMPER, utilizando riqueza e cobertura como parâmetro (A1C = Área 1 Cercada; A2C= Área 2 Cercada; A3C = Área 3 Cercada; A1A = Área 1 Aberta; A2A = Área 2 Aberta; e A3A = Área 3 Aberta; - percentual inferior a 1%) 56

CAPÍTULO 2

1. Espécies e respectivas famílias botânicas registradas nas Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa. (Her, herbácea; Arb, arbustiva; Sub, subarbusta; Arv, arbórea; Tr, trepadeira; Nat, nativa; Ex., exótica) 79

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
1. Regiões Fitoecológicas do Rio Grande do Sul. Adaptado de Cordeiro & Hasenack (2009)	6
2. Regiões Fisiográficas do Rio Grande do Sul. Em destaque, a Serra do Sudeste (3) e a Depressão Central (5). Adaptado de Fortes (1956)	8
CAPÍTULO 1	
1. Localização das áreas de estudo no interior de um plantio comercial de <i>Eucalyptus saligna</i> Sm. no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, inseridas no bioma Pampa. (A1C= Área 1 cercada; A2C= Área 2 cercada; A3C= Área 3 cercada; A1A=Área 1 aberta; A2A = Área 2 aberta; A3A= Área 3 aberta)	34
2. Ordenação das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de <i>Eucalyptus saligna</i> Sm., no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, baseando-se na riqueza e cobertura (A1C = Área 1 Cercada; A2C= Área 2 Cercada; A3C = Área 3 Cercada; A1A = Área 1 Aberta; A2A = Área 2 Aberta; e A3A = Área 3 Aberta).....	48
CAPÍTULO 2	
1. Localização das áreas de estudo, inseridas em plantio comercial de <i>Eucalyptus saligna</i> Sm., localizado no município de Pantano Grande, RS, bioma Pampa.....	77
2. Percentual de espécies por famílias nas Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de <i>Eucalyptus saligna</i> Sm. no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa.....	91
3. Percentual de espécies por hábito nas Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de <i>Eucalyptus saligna</i> Sm. no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa.....	96

1 INTRODUÇÃO

Formado por ecossistemas naturais e detentor de elevada complexidade, o bioma Pampa abriga uma grande diversidade de espécies de fauna e flora, além de proporcionar serviços ambientais de extrema importância, como a conservação dos recursos hídricos, disponibilidade de polinizadores, provimento de recursos genéticos, potencial forrageiro para pecuária, além de beleza cênica e cultural (Pillar *et al.*, 2009). É uma das regiões mais ricas em gramíneas em escala mundial, composto tanto por espécies megatérmicas quanto microtérmicas (Burkart, 1975). Além do bioma Pampa, o Rio Grande do Sul também possui ecossistemas florestais, de modo que os contatos entre ambas formações são denominados de Áreas de Tensão Ecológica, marcadas pela mudança na fitofisionomia e florística entre as unidades (Brasil, 2012). Monitorados por satélite, os biomas brasileiros encontram-se em estado crescente de degradação e redução, de maneira que, no Pampa, restam apenas 36% de cobertura original (Brasil, 2011).

Essa degradação, que ameaça a biodiversidade, o equilíbrio ecológico e os serviços ambientais prestados, é resultado da expansão das fronteiras agrícolas que ocorreram a partir da década de 1960, da introdução de espécies forrageiras exóticas e do avanço da urbanização, fatores decorrentes de uma legislação insipiente e depreciativa (Boldrini, 2009; Overbeck, *et al.*, 2007). Aliado a isso, recentemente o bioma Pampa sofre impactos pela introdução substancial de espécies florestais, as quais não são características de sua fisionomia original e prejudicam a biodiversidade dos campos ainda pouco estudada e negligenciada (Bilenca & Miñarro, 2004) e, conforme tem sido observado em campo nos

últimos cinco anos, do avanço do cultivo agrícola sobre as áreas de campo nativo, sem nenhum controle ou respeito à legislação ambiental.

Em virtude da riqueza de espécies forrageiras de que é composto, ao Pampa muitas vezes é atribuída a vocação natural para a pecuária. Contudo, quando há excesso de carga animal, sua integridade também é alterada, impedindo que grande parte do seu potencial seja alcançado. Segundo Nabinger *et al.* (2009), mesmo com a atual pressão econômica sobre a eliminação dos ecossistemas campestres no sul do Brasil, somente com a utilização de alternativas também econômicas ligadas à permanência dos rebanhos estabelecidos, é possível reverter a degradação, assim como a utilização desse recurso de modo a preservar a biodiversidade da região, uma vez que o pastejo é considerado o principal mantenedor da fisionomia do bioma. Da mesma forma, Aerts & Honnay (2011) afirmam que apenas a conservação das florestas (ou fragmentos florestais), de sua biodiversidade e serviços ecossistêmicos, não é suficiente para dar respaldo ao crescimento populacional atual e, portanto, somente a restauração dessas formações traria alguma solução a longo prazo.

Atualmente, uma das formas de atenuar a conversão e conservar os campos é através da aplicação da legislação ambiental por intermédio da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/2012), cujos principais instrumentos são as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL) (Vélez-Martin *et al.*, 2015). De maneira geral, ambas preveem a destinação de áreas na propriedade onde deve-se conservar a vegetação nativa com intuito de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. No caso das Áreas de Preservação Permanente, entretanto, são pontos específicos: margens de cursos d'água, nascentes, bordas de tabuleiros ou chapadas, restingas, encostas, topos de morro e altitudes superiores a 1800m (Brasil, 2012). Entretanto, existem poucos estudos sobre a composição florística e dinâmica de comunidades vegetais

campestres inseridas nessas áreas, gerando uma lacuna para o conhecimento e comprovação de sua efetividade, sobretudo sobre os processos que envolvem a regeneração e sucessão ecológica.

A regeneração, sob perspectiva da estrutura e da dinâmica das comunidades campestres, ainda é pouco conhecida, porém de extrema importância. A compreensão da sucessão permite definir estratégias de conservação e/ou recuperação da cobertura vegetal com embasamento científico de maneira a possibilitar a indicação de espécies para um projeto de recuperação (Nascimento, 2010; Soares *et al.*, 2006). Portanto, a elaboração de um projeto deve ser fundamentada no processo de sucessão natural de cada ambiente ou formação vegetal, seja de ambiente campestre ou florestal (Brancalion *et al.*, 2009).

Para a indicação das espécies, os estudos florísticos, utilizados na gestão ambiental, trata do estudo da composição florística de uma determinada região, bem como a dinâmica, estrutura, funcionamento e distribuição das relações entre as espécies. Através dos levantamentos fitossociológicos é possível estabelecer graus de hierarquização entre as espécies estudadas e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservação das unidades, podendo ser utilizada, portanto, para manejo e monitoramento (Chaves *et al.*, 2013). Associada à fitossociologia, estão as análises florísticas, que permitem comparações dentro e entre uma formação no espaço e no tempo, gerando informações relevantes para a formulação de teorias, teste de hipóteses e produção de resultados que servirão de base para outros estudos (Andrade, 2005).

Dessa forma, estudos sobre a composição florística e estrutura fitossociológica das formações florestais e campestres são de fundamental importância, pois fornecem informações básicas para a compreensão de sua constituição e dinâmica, parâmetros indispensáveis para o manejo, monitoramento e regeneração de diferentes comunidades vegetais, e devem ser embasadas, sobretudo, em comunidades originais ou pouco alteradas.

Diante do exposto, a fim de descrever a composição florística e caracterizar a estrutura de comunidades campestres em de Áreas de Preservação Permanente, os objetivos deste estudo foram:

- Realizar o levantamento florístico de quatro Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., no bioma Pampa, comparando com estudos em regiões semelhantes;
- Caracterizar a estrutura de comunidades vegetais campestres expostas à presença ocasional de gado e inseridas em um horto florestal com plantio de *Eucalyptus saligna* Sm.

A fim de testar os objetivos, este trabalho foi organizado em três capítulos, dois em formato de artigos científicos e uma revisão bibliográfica, abordando os aspectos florísticos e fitossociológicos de Áreas de Preservação Permanente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A vegetação do Rio Grande do Sul

A vegetação natural do Rio Grande do Sul (RS) é formada por um conjunto de tipos vegetacionais e estratos, de maneira que ocorrem áreas de vegetação arbustiva, florestal e campestre (Brasil, 2012 a). Essa elevada heterogeneidade é resultado de fatores como o grande número de tipologias de solo e a variação climática e topográfica, que por sua vez refletiram na diversidade de composição florística das diversas comunidades que compõe a vegetação do estado (Boldrini, 2009).

Atualmente, de acordo com a classificação realizada por Cordeiro & Hasenack (2009) (Figura 1) baseada na metodologia proposta pelo projeto RADAM (Teixeira *et al.*, 1986), predominam no estado as formações campestres, as quais ocupam uma área de 174.855,17 km², correspondendo a 62,2 % do território e classificados como bioma Pampa (Brasil, 2004). A metade Norte do RS, que também abriga áreas de campos denominadas como Campos de Altitude, é composta majoritariamente por formações florestais, numa ordem de 93.082,12 km² e encontram-se inseridas no bioma Mata Atlântica. Este bioma no RS, por sua vez, encontra-se subdividido em fitofisionomias: Florestas Estacionais, Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista. Além de áreas campestres e florestais, também ocorrem as Áreas de Formações Pioneiras, situadas ao longo da costa do Atlântico, e as Áreas de Tensão Ecológica, localizadas nas regiões de contato entre comunidades vegetais diferentes.

unidades vegetacionais são bastante distintas, tanto em estrutura quanto em composição, havendo locais onde claramente uma é favorecida em detrimento da outra (Marchiori, 2004).

2.1.2 Bioma Pampa

Os Campos Sulinos ou Pampa, localizados no sul da América do Sul, estendem-se por uma área de 700.000 km² e englobam três países: as províncias de Buenos Aires, Santa Fé, Entreríos e Corrientes, na Argentina; a República Oriental do Uruguai em toda sua extensão; e parte do sul do Brasil (Bilenca & Miñarro, 2004). Neste último, o Pampa está restrito ao Rio Grande do Sul, num total de 177 mil km², correspondendo a 62,2% da área do Estado e 2,07% do território nacional (Brasil, 2004). De origem *quíchua*, idioma aborígine de povos pré-colombianos, o termo “pampa” significa “região plana” e refere-se às extensas áreas de planícies recobertas de vegetação rasteira características desta localidade (Suertegaray & Silva, 2009).

Segundo a classificação oficial, o bioma Pampa define-se como um grupo de formações ecológicas em característica de mosaico, formando uma paisagem única e composta de capões, matas de encostas, matas ciliares e campos, os quais são predominantes (Brasil, 2004). O termo “campos” remete a uma vegetação composta principalmente por gramíneas e outras herbáceas, as quais marcam sua fisionomia (Berreta, 2001). Algumas classificações, entretanto, utilizam os termos ‘estepe’ e ‘savana’ para definir essas formações, os quais são inadequados, pois o primeiro implica em clima temperado semiárido e baixa precipitação – o que impediria o desenvolvimento de um ambiente florestal, e o segundo em uma vegetação onde o estrato lenhoso e herbáceo são distintos, sob clima tropical e chuvas sazonais, o que não é o caso dessa região (Overbeck *et al.*, 2015). As classificações mais atuais referem-se ao bioma apenas como ‘campos’, distinguindo ‘campos limpos’ quando não há um componente lenhoso e ‘campos sujos’ quando há presença de espécies arbustivas (Overbeck *et al.*, 2007).

O bioma Pampa é composto por diversas fisionomias, determinadas sobretudo pela constituição florística, topografia, regime climático e composição edáfica (Overbeck *et al.*, 2015). Dentre as diversas tipologias onde o Pampa está inserido, encontram-se, segundo a classificação fisiográfica de Fortes (1956), a região da Depressão Central e a Serra do Sudeste, onde ocorrem os campos subtropicais (Figura 2) (Overbeck *et al.*, 2009).

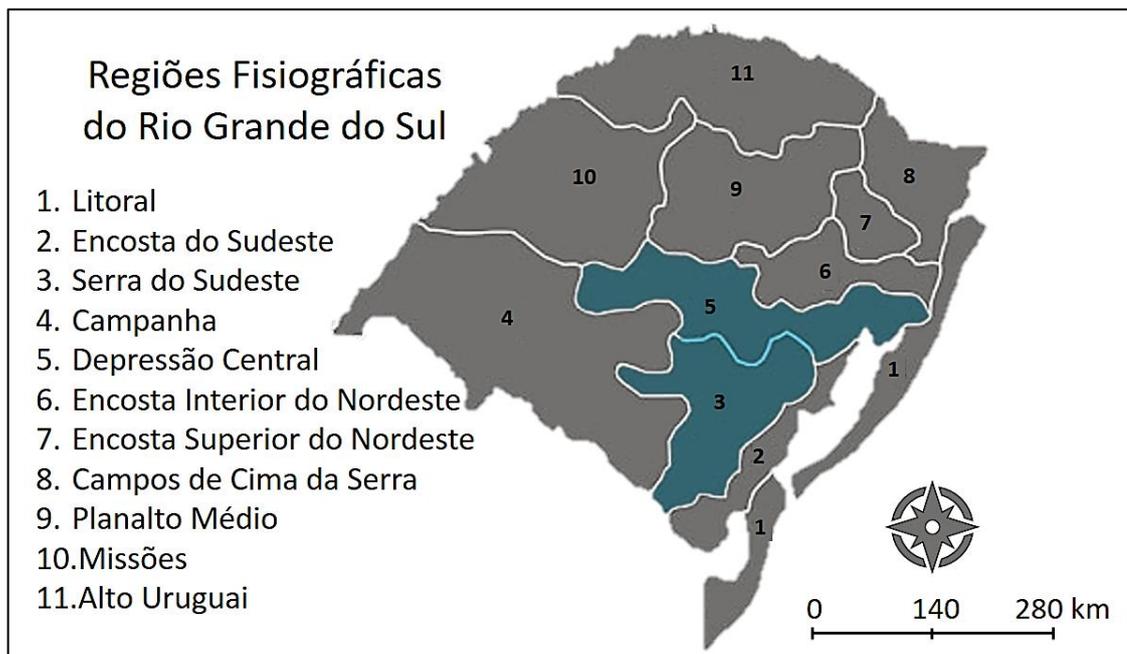


FIGURA 2. Regiões Fisiográficas do Rio Grande do Sul. Em destaque, a Serra do Sudeste (3) e a Depressão Central (5). Adaptado de Fortes (1956).

Situada entre o Planalto sul-brasileiro e o Escudo granítico, a Depressão Central se estende ao longo do Rio Jacuí, no centro do Rio Grande do Sul (Overbeck *et al.*, 2015). Faz parte do domínio de sedimentos godwânicos, com relevo ondulado e composto por amplas planícies aluviais, além de coxilhas sedimentares e solos diversos, de média a baixa fertilidade. A vegetação é marcada por espécies tropicais e subtropicais, e caracterizada por dois estratos: o mais alto é dominado por espécies cespitosas, como *Andropogon lateralis* e *Andropogon selloanus* e o mais baixo, por gramíneas rizomatosas como *Paspalum notatum* e *Axonopus affinis* quando o campo se encontra bem manejado. Ainda, os campos da Depressão Central possuem alta porcentagem de espécies de Asteraceae entremeadas com gramíneas, como *Vernonanthura nudiflora* e *Senecio heterotrichius* (Boldrini, 1997;

Boldrini *et al.*, 2010). É uma região onde grande parte das áreas naturais já foram convertidas, sobretudo por lavouras de arroz e soja, bem como desmatamento da cobertura vegetal ao longo dos cursos d'água (Boldrini, 1997).

Também denominada como Escudo Rio-grandense, a Serra do Sudeste é a região mais antiga do Estado (Rambo, 1954) e encontra-se sobre solos rasos de baixa fertilidade e bastante pedregosos, originados principalmente a partir de granito (Boldrini *et al.*, 2010). O relevo é bastante acidentado variando de 20 a 200 m de altitude nas áreas de borda e 400 a 600 m nas serras (Fortes, 1956). A vegetação é composta pela Floresta Estacional Semidecidual associada a campos, com arbustos e árvores isoladas (Teixeira *et al.*, 1986) que, ao longo dos anos, foram suprimidas por cortes e queimadas para a utilização como pastagens. O estrato superior é formado por diversas espécies de vassouras (*Baccharis* spp., *Dodonaea viscosa*), aroeiras (*Schinus weinmanniifolia*, *Lithraea brasiliensis*), mirtáceas (*Blepharocalyx salicifolius*, *Eugenia uniflora*) e pela embira (*Daphnopsis racemosa*), a qual ocorre isoladamente. Em contrapartida, a vegetação campestre é dominada pelas barbas-de-bode (*Aristida* spp.) e, assim como na Depressão Central, bem representada pelas compostas e leguminosas, destacando *Rhynchosia diversifolia*, *Desmodium incanum* e *Tripholium polymorphum* (Boldrini *et al.*, 2010). Em virtude da topografia e dos solos de caráter litólico, a atividade predominante da região é a pecuária extensiva de bovinos e principalmente de ovinos, os quais possuem um regime de pastejo seletivo e próximo ao solo. Por conseguinte, o consumo preferencial e abaixo do ponto de crescimento pode ocasionar a redução e até mesmo eliminação de algumas espécies. Ainda, é comum a prática de queimada da vegetação arbustiva, no intuito de aumentar as áreas destinadas às criações, acarretando na descaracterização da fisionomia (Boldrini, 1997). Dessa forma, a intensidade de manejo na Serra do Sudeste é determinante na disposição da vegetação, se predominantemente arbórea, arbustiva ou herbácea (Overbeck *et al.*, 2015).

Além da conversão de lavouras e pecuária extensiva, ambas regiões receberam nos últimos anos o impacto da Silvicultura, preferencialmente instalada em áreas de solo raso (Overbeck *et al.*, 2015). Dentre os municípios com maior área representativa – cerca de 97 mil hectares – estão em Encruzilhada do Sul, Pantano Grande e Butiá, localizados nas áreas da Depressão Central e Serra do Sudeste (Ageflor, 2017).

2.2 Silvicultura no Rio Grande do Sul

Dentre as diversas definições do termo Silvicultura, destacam-se conceitos envolvendo a manipulação de um sistema dominado por árvores e seus produtos, baseado no conhecimento do seu ciclo (Ford-Robertson, 1971), buscando incremento e rendimento econômico através um manejo sustentável (Lamprecht, 1990), por meio de um planejamento em longo prazo fundamentado em características intrínsecas a fim de alcançar o estado desejado (Oldeman, 1990).

No Rio Grande do Sul, a atividade começou no início do século XX, em decorrência da escassez de madeira, com o objetivo de produzir lenha, madeira para construção de edificações e abrigo para os animais, estes denominados como capões (Pereira, 2010). Entretanto, foi nos anos 2000 que o setor florestal apresentou grande expansão, através da criação de programas e disponibilidade de crédito (Binkowski, 2009) e manteve-se estável até 2015, ano em que houve crescimento da área plantada de *Eucalyptus* spp. e *Acacia mearnsii* (Ageflor, 2017). A expansão ocorreu principalmente na metade sul do RS, em áreas pertencentes ao bioma Pampa, e deu origem a um debate polarizado entre ambientalistas, governantes e empresas florestais. Os primeiros defendiam os campos contra a descaracterização e demais prejuízos à biodiversidade e à cultura gaúcha. Já os governantes e empresas tinham como justificativa o desenvolvimento da metade sul do RS, que já sofria com baixos incentivos às atividades tradicionais, no caso, a pecuária (Pereira, 2010). Como forma de normatizar a atividade florestal, em 2010 entrou em vigor o Zoneamento Ambiental

da Silvicultura, cujos principais objetivos consistiam em orientar a atividade visando a conservação dos recursos e ecossistemas naturais, associada à regularização das práticas de manejo (Rio Grande do Sul, 2010).

Dentre as principais culturas utilizadas estão o pinus (*Pinus taeda* L., *Pinus elliotti* L.), a acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) e principalmente o eucalipto (*Eucalyptus saligna*, *Eucalyptus grandis*, dentre outras) o qual possui maior área plantada no Estado, totalizando 426,7 mil hectares em 2016, com tendência de expansão (Ageflor, 2017). O eucalipto é uma espécie de fácil adaptação (Pryor, 1976) e utilizada sobretudo para a fabricação de celulose, de forma que o RS produz cerca de 1,8 milhões de toneladas, equivalente a 10% da produção nacional (Ageflor, 2017). Além disso, o eucalipto tem baixo potencial invasor (Silva, 2011), diferentemente do pinus que é uma das espécies mais responsáveis pela invasão biológica (Bechara, 2003).

Atualmente, 300 mil hectares (38% da área total) da área plantada no Rio Grande do Sul são certificados pelo selo FSC (*Forest Stewardship Council*). O processo de certificação florestal objetiva garantir que a matéria prima seja proveniente de áreas em que o manejo florestal é empregado corretamente, socialmente justa e economicamente viável. Por conseguinte, é utilizado com uma forma de marketing positivo e facilitador de acesso a mercados internacionais. Dentre as exigências da certificação, está o cumprimento da legislação vigente, a qual exige a destinação de áreas para Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente (Ageflor, 2017), além de atestar o cumprimento integral de tal responsabilidade (BASSO *et al.*, 2011).

2.3 Áreas de Preservação Permanente

Instauradas pelo Código Florestal de 1965, no art. 1º, § 2º, inciso II da Lei 4.771, as Áreas de Preservação Permanente são definidas como áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação, com função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade

geológica, a biodiversidade e o solo. Em 2012, segundo o novo Código Florestal, essa lei foi revogada e substituída pela Lei 12.651, chamada lei de proteção da vegetação nativa, cujos principais instrumentos são as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal (Brasil, 2012).

São consideradas Áreas de Preservação Permanente os entornos de reservatórios de água, restingas, manguezais, bordas de tabuleiros, topos de morros, nascentes e faixas marginais de cursos d'água, variando conforme sua largura. Devido à fragilidade desses ambientes, somente atividades de baixo impacto podem ser desenvolvidas, tais como atividades de ecoturismo, produção de mudas, extração de produtos não madeireiros (sementes e frutos) e plantio de espécies nativas florestais (Brasil, 2012).

Apesar da longa vigência, existem poucos estudos sobre a composição florística e fitossociológica dessas áreas de preservação no bioma Pampa, sobretudo relacionado ao estrato herbáceo, avaliando seu processo de regeneração, sucessão e conservação. Sabe-se que o manejo é essencial para a manutenção dos campos sulinos, entretanto questões sobre seu comportamento na ausência de intervenção antrópica e uma possível sucessão a um ambiente florestal, além do tempo que esse processo aconteceria e seus estágios intermediários, ainda permanecem longe de serem respondidas. Dessa forma, estudos sobre sucessão e composição dessas áreas possibilitariam o desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável, evitando a perda de ambientes naturais e a extinção de espécies, através da compreensão dos processos ecológicos vigentes (Overbeck *et al.*, 2009).

2.4 Vegetação Campestre

A origem dos campos sulinos, sua composição, biodiversidade e distribuição tem sido estudada apenas recentemente (Overbeck *et al.*, 2009) e debatida por diversos autores, principalmente em decorrência do clima úmido atual, o qual deveria favorecer uma paisagem florestal (Behling *et al.*, 2005). Contudo, diversos estudos palinológicos realizados em

turfeiras por Behling e colaboradores (2004) constataram a existência de extensas áreas de vegetação campestre sobre o planalto sul-riograndense durante épocas glaciais, com clima frio e seco, evidenciando o favorecimento desse tipo de vegetação anteriormente ao avanço florestal e da presença de populações humanas (Behling 1997, 2002). Além do regime climático, existem indícios de que a vegetação campestre teria sofrido grande influência de distúrbios como a herbivoria e fogo, de forma que na ausência de ambos, o adensamento de espécies arbustivas seria favorecido, assim como a expansão florestal nas áreas de contato entre ambas formações (Quadros & Pillar, 1998; Müller *et al.*, 2007). Dessa forma, tanto o fogo quanto o pastejo são fatores determinantes na conservação, fisionomia e na biodiversidade dos campos (Overbeck *et al.*, 2015).

Investigações de pólen e análises de partículas de carvão no Paraná e no RS mostraram que o fogo era raro durante as épocas glaciais e até então exercia pouco efeito sobre a vegetação (Behling 1997; Behling *et al.*, 2004). O aumento de sua frequência ocorreu provavelmente pela maior sazonalidade do clima (Behling *et al.*, 2004) e em virtude da chegada dos primeiros ameríndios ao território (Dillehay *et al.*, 1992), que utilizavam o fogo para caça (Leonel, 2000). De acordo com Pillar & Quadros (1997), possivelmente nesse período também ocorreu um grande acúmulo de biomassa inflamável proveniente das gramíneas de porte cespitoso, corroborando com o aumento dos focos de incêndio. Atualmente, o fogo é utilizado no manejo de espécies indesejáveis (arbustos) (Gonçalves *et al.*, 1997) e supressão da biomassa produzida no verão pelas gramíneas de metabolismo C4 (Vincent, 1935). Apesar de ser considerada uma prática antiprodutiva do ponto de vista agrônomo por favorecer espécies C4, diminuir a disponibilidade de forragem no inverno (Nabinger *et al.*, 2000) e de espécies de hábito rizomatoso e estolonífero, ensaios realizados na região de Porto Alegre mostram que em campos não pastejados, o fogo aumentou a diversidade local por reduzir a dominância de espécies cespitosas e permitiu o estabelecimento de espécies herbáceas (Overbeck *et al.*, 2005).

Considerada uma das principais atividades econômicas do sul do Brasil (Nabinger *et al.*, 2000), a pecuária teve início ainda no século XVII, quando os jesuítas introduziram os primeiros rebanhos bovinos no Estado (Porto, 1954). Anteriormente, entretanto, estudos paleontológicos indicam a presença de uma grande fauna pastadora e um longo histórico de coevolução com a vegetação, interrompida há cerca de 8 mil anos quando esses animais foram extintos (Kern, 1997). Os pastadores nativos, diferentemente dos bovídeos, não se enquadravam como de hábito alimentar estrito e não apresentavam abundância ou diversidade, exercendo uma baixa pressão de pastejo (Bencke *et al.*, 2009) e refletindo, portanto, na atual vulnerabilidade dos campos a carga excessiva (Nabinger, 2006). Por outro lado, no presente, o pastejo é considerado como o principal mantenedor das propriedades ecológicas e da fisionomia dos campos (Nabinger *et al.*, 2009; Senft *et al.*, 1987; Coughenour 1991; Pillar & Quadros, 1997). É necessário, todavia, um regime de pastejo sustentável, evitando o excesso, que resulta em erosão e decréscimo da cobertura do solo, ou a sua redução excessiva, que acarreta na dominância de gramíneas cespitosas de baixo valor forrageiro e espécies de hábito arbustivo (Nabinger *et al.*, 2000). Um regime de pastejo equilibrado garante a elevação da diversidade de espécies e seus tipos funcionais, favorecidos pela entrada de luz e redução da competição com espécies de porte mais elevado (Boldrini & Eggers, 1996).

A diversidade estimada para os campos sulinos é na ordem de 3.000 espécies superiores (Boldrini *et al.*, 2015). É uma riqueza que pode ser considerada elevada quando comparada com outras regiões, pois trata-se de um grande número de espécies para uma área reduzida (Boldrini, 2009). Nos campos do RS ocorrem 89 famílias dispersas em 2.600 espécies das quais 2.150 ocorrem nos campos do bioma Pampa e 1.620 nos campos do bioma Mata Atlântica. Dentre as famílias de maior riqueza, destaca-se Asteraceae, com 480 espécies, representada, em sua maioria, por espécies herbáceas e arbustivas, Poaceae, composta por 423 espécies campestres que determinam fisionomia dos campos, além de

possuir diversas espécies de alto valor forrageiro, Fabaceae, distribuindo-se em 234 espécies de campo e com múltiplas utilidades, e Cyperaceae, composta por 145 espécies, encontradas principalmente em locais úmidos (Boldrini *et al.*, 2015). Apesar da elevada diversidade, Giuliatti *et al.* (2005) afirmam que informações completas sobre a biodiversidade dos campos do sul do Brasil permanecem insuficientes, de modo que a análise da flora como um todo ainda não é possível.

2.4.1 Estudos de vegetação campestre

Os primeiros estudos sobre a vegetação campestre do Rio Grande do Sul e sua diversidade florística foi realizada por exploradores estrangeiros, como Saint-Hilaire e Avé-lallemant. Os estudos desses pesquisadores contribuíram para o início do conhecimento empírico, proveniente de observações e definição de características específicas da formação (Quadros *et al.*, 2009).

Atualmente, de maneira geral, os trabalhos disponíveis para o Rio Grande do Sul concentram-se em poucas regiões, como na Depressão Central (Pillar *et al.*, 1992; Boldrini & Miotto, 1987; Sosinski & Pillar, 2004), no litoral (Boldrini *et al.*, 2008; Ferreira & Setubal, 2009) e nos morros graníticos da região de Porto Alegre (Boldrini *et al.*, 1998; Setubal & Boldrini, 2010). Em contrapartida, as demais localidades permanecem pouco exploradas, como a Serra do Sudeste (Caporal & Boldrini, 2007), campos com areais no Sudoeste (Freitas *et al.*, 2009) e no Sul do Estado (Castilhos *et al.*, 2007). Com relação às Áreas de Preservação Permanente inseridas no bioma Pampa, informações sobre sua composição de flora são ainda mais escassas, predominando estudos relacionados ao componente arbóreo, em detrimento do herbáceo (Narvaes *et al.*, 2005; Soares & Ferrer, 2009; Piaia *et al.*, 2015).

Dessa forma, levantamentos florísticos e fitossociológicos por toda a região dos campos ainda são necessários, a fim de realizar uma classificação concisa, comparação com

outras regiões e avaliação do estado de ameaça em diferentes comunidades, que servirão de base para a conservação (Overbeck *et al.*, 2009).

2.4.2 Levantamento florístico e fitossociológico

Os levantamentos florísticos têm como objetivos a identificação e a listagem de espécies que ocorrem em uma determinada área a fim de gerar informações para pesquisas subsequentes (Guedes-Bruni *et al.*, 1997). São empregados em diversas áreas, incluindo estudos relacionados à Fitogeografia, associando a distribuição das plantas com o padrão de sua formação, como mudanças climáticas e pedológicas, migrações faunísticas e movimentos continentais (Fernandes, 2003). Ainda, o conhecimento da florística de uma determinada área gera informações sobre distribuição taxonômica a nível de família e espécies de uma comunidade, contribuindo para a caracterização ecológica das espécies, formações de grupos ecológicos, síndrome de dispersão, fenologia e formas de vidas (Hosokawa *et al.*, 2008). De maneira aplicada, auxilia também na elaboração e planejamento de ações para conservação e manejo da recuperação de formações vegetacionais, retratando sua diversidade (Durigan, 2003; Borém & Ramos, 2001).

Já os levantamentos fitossociológicos permitem compreender as inter-relações das espécies vegetais no espaço e no tempo dentro de uma comunidade e inferir quantitativamente sobre sua estrutura, funcionamento, dinâmica e distribuição (Martins, 1989). Através dos levantamentos fitossociológicos é possível estabelecer graus de hierarquização entre as espécies estudadas e avaliar a necessidade de medidas voltadas para a preservação e conservação das unidades vegetacionais (Chaves *et al.*, 2013; Andrade, 2005). Ainda, Kageyama *et al.* (1992) afirmam que a análise fitossociológica associa-se a questões de ciclo de vida, dispersão, agressividade e propagação vegetativa, quando diz respeito às espécies presentes em áreas degradadas, seja sob regeneração natural ou outras atividades planejadas para sua recuperação. Portanto, a Fitossociologia torna-se uma

ferramenta de gestão de ecossistemas, contribuindo significativamente quando aliada a outras ciências ecológicas, como Engenharia de Ambiente, Silvicultura, Paisagismo, Ecoturismo, dentre outras ramificações (Chaves *et al.*, 2013).

Tradicionalmente, no Brasil existe um número maior de levantamentos fitossociológicos a respeito do componente lenhoso, em detrimento do estrato herbáceo e arbustivo, em decorrência, principalmente, da escassez de conhecimento específico e dos métodos de amostragem (Munhoz & Araújo, 2013). Nos campos sulinos ainda existem diversas lacunas no conhecimento, dificultando o debate sobre classificação, valor de conservação e padrão de distribuição das espécies. Dessa forma, os estudos fitossociológicos são de vital importância, à medida que enfoques em menores proporções podem gerar conclusões sobre um panorama maior (Boldrini & Overbeck, 2015).

Com relação às formações campestres, geralmente utiliza-se o Método de Pontos ou o Método de Parcelas (fixas ou aleatórias), cada um com suas vantagens e desvantagens. Ambos procedimentos se utilizam de parâmetros em comum, como a frequência (absoluta e relativa), cobertura (absoluta e relativa) e índice de valor de importância, entretanto somente o Método de Parcelas Fixas permite o retorno à unidade amostral avaliada, além de possibilitar a associação com outras variáveis (p. ex. fertilidade do solo, compactação) (Boldrini & Overbeck, 2015).

2.4.2.1 Frequência

É definida como a probabilidade de se encontrar uma espécie em uma unidade amostral (Chapman, 1976). Expressa em porcentagem, pode indicar a uniformidade de distribuição da espécie, ou seja, sua homogeneidade e densidade de forma indireta (Porto, 2008). Este índice divide-se em:

- Frequência Absoluta (FA): expressa a relação entre o número de pontos (P) em que uma dada espécie ocorre com o número total de pontos amostrados (Felfili *et al.*, 2013).

$$FAe = \frac{Pe}{Pt} \times 100$$

Onde,

FAe = frequência absoluta da espécie

Pe = número de pontos onde a espécie ocorre

Pt = número total de pontos amostrados

- Frequência Relativa (FR): é a proporção da frequência absoluta da comunidade que uma espécie possui, ou seja, relação entre a frequência absoluta de uma espécie em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies (Felfili *et al.*, 2013).

$$FR = \frac{FAe}{\sum FAT} \times 100$$

Onde,

FR = frequência relativa da espécie

FAe = frequência absoluta da espécie

$\sum FAT$ = somatório da frequência absoluta de todas as espécies

2.4.2.2 Cobertura

A cobertura é a proporção do solo que a projeção vertical da planta ocupa em uma dada área, podendo ser utilizada como indicadora de dominância de cada espécie. Quando avaliada verticalmente, é um parâmetro importante pois indica um valor de biomassa (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974) que, por sua vez, reflete a performance da população na competição pelos fluxos de matéria e energia (Pillar, 1996). Normalmente, é estimada através da adoção de escalas (Felfili *et al.*, 2013), dentre as mais conhecidas destaca-se a escala combinada de abundância-cobertura de Braun-Blanquet (1979):

5: qualquer número de indivíduos, cobrindo mais de 3/4 da área;

4: qualquer número, cobrindo de 1/2 a 3/4 da área;

3: qualquer número, cobrindo de 1/4 a 1/2 da área;

2: qualquer número, cobrindo de 1/20 a 1/4 da área (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974) ou cobrindo de 1/10 a 1/4 da área (Braun-Blanquet, 1979);

1: numerosos ou esparsos, mas cobrindo menos de 5% da área;

+: poucos indivíduos, cobertura muito baixa; e

r: planta solitária, rara, cobertura muito baixa.

Ainda, o parâmetro de cobertura divide-se em:

- Cobertura absoluta (CAe): somatório dos valores percentuais de cobertura de cada espécie em cada unidade amostral (Müller-Dombois & Ellenberg, 2002):

$$CAe: \sum_{e=1}^n Ce$$

Onde,

CAe: cobertura absoluta da espécie

$\sum_{e=1}^n Ce$: somatório dos valores de cobertura da espécie em todas as unidades amostrais

- Cobertura relativa (CoR): relação da cobertura da espécie em relação à soma da cobertura total:

$$CRe = \left(\frac{CAe}{\sum_{e=1}^n CAe} \right) \times 100$$

Onde:

CRe: cobertura relativa da espécie

CAe: cobertura absoluta da espécie

$\sum_{e=1}^n Ce$: somatório da cobertura absoluta de todas as espécies em todas as unidades amostrais

2.4.2.3 Índice de valor de importância (IVI)

É mensurado a partir da média das avaliações da frequência relativa e cobertura relativa (Curtis, 1959). Determina quais espécies são mais importantes para a estrutura da comunidade, através da equalização da contribuição de espécies mais e menos dispersas (Felfili *et al.*, 2013). Usualmente, as espécies com maiores valores de IVI possuem ampla distribuição geográfica (Brown, 1984; Scudeller *et al.*, 2001) e formam um grupo de dinâmica mais lenta na comunidade (Magurran, 1988).

$$IVI = (FR + CR)/2$$

onde,

FR= frequência relativa da espécie

CR= cobertura relativa da espécie

2.5 Referências bibliográficas

AERTS, R.; HONNAY, O. Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. **BMC Ecology**, London, 11, p. 29-29, 2011.

AGEFLOR - Agência Gaúcha de Empresas Florestais. **A indústria de base florestal no Rio Grande do Sul**. 60 p. 2017. Disponível em: <<http://www.ageflor.com.br/noticias/wp-content/uploads/2017/08/A-INDUSTRIA-DE-BASE-FLORESTAL-NO-RS-2017.pdf>>. Acesso em: janeiro de 2018.

ANDRADE, L. A. Duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do cariri, estado da Paraíba. **Revista Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, 2005.

BASSO, V. M. et al. Avaliação da influência da certificação florestal no cumprimento da legislação ambiental em plantações florestais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, nº 4, p. 835–844, 2011.

BECHARA, F. C. **Restauração ecológica de restingas contaminadas por Pinus no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC**. 2003. 125 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BEHLING, H. Late Quaternary vegetation, climate and fire history in the Araucaria forest and campos region from Serra Campos Gerais (Paraná), S. Brazil. **Review of Palaeob and Palynology**, Amsterdam, v.97, p. 109-121, 1997.

- BEHLING, H. South and southeast Brazilian grassland during Late Quaternary times: a synthesis. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, Amsterdam, v.177, p. 19-27, 2002.
- BEHLING, H. et al. Late Quaternary Araucaria forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high-resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, Amsterdam, v.203, p. 277-297, 2004.
- BEHLING, H. et al. Late Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (southern Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdam, v.133, p. 235-248, 2005.
- BEHLING, H.; PILLAR, V.D. Late Quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B Biological Sciences**, London, 362, p. 243-251, 2007.
- BENCKE, G. A. et al. Composição e padrões de distribuição da fauna de tetrápodes recentes do Rio Grande do Sul, Brasil. In: QUATERNÁRIO do Rio Grande do Sul, Integrando Conhecimentos. Porto Alegre: SBP 2009. p. 123-142
- BERRETA, E. J. Ecophysiology and management response of the subtropical grasslands of Southern America. 939-946. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro, São Paulo, Brasil. **Proceedings of the...** São Pedro, SP, 2001.
- BILENCA, D.N.; MIÑARRO, F.O. **Áreas valiosas de pastizal en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil**. Buenos Aires, Argentina: Fundación Vida Silvestre, 2004. 323 p.
- BINKOWSKI, P. **Conflitos ambientais e significados sociais em torno da expansão da silvicultura de eucalipto na “Metade Sul” do Rio Grande do Sul**. 2009. 211 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- BOLDRINI, I. I.; MIOTTO, S. T. S. Levantamento fitossociológico de um campo limpo da Estação Experimental Agrônômica da UFRGS, Guaíba, RS. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v.12, p. 95-106, 1987.
- BOLDRINI I.I.; EGGERS L. Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta botânica Brasilica**, São Paulo, v.10, p. 37-50, 1996
- BOLDRINI, I. I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, n.56, 39 p., 1997.
- BOLDRINI, I. I. et al. Vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.12, p.95-106, 1998.
- BOLDRINI, I. I.; TREVISAN, R.; SCHNEIDER, A. A. Estudo florístico e fitossociológico de uma área às margens da lagoa do Armazém, Osório, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.6, n.4, p. 355-367, 2008.

BOLDRINI I. I. A Flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D. et al. (Ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 65-77

BOLDRINI, I. I. et al. **Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica**. Porto Alegre: Pallotti, 2010. 64 p.

BOLDRINI, I. I.; OVERBECK, G. E.; TREVISAN, R. Biodiversidade de plantas. In: PILLAR, V. P.; LANGE, O. (Ed). **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos, 2015. p. 53-62

BOLDRINI, I. I.; OVERBECK, G. E. Estudos fitossociológicos em vegetação campestre. In: FITOSSOCIOLOGIA no Brasil: métodos e estudos de casos, Viçosa: Editora UFV, 2015. v. 2, p. 228-249

BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de mata Atlântica, no município de Silva Jardim - RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, v.25, n.1, p. 131-140, 2001.

BRANCALION, P. H. S. et al. Plantio de árvores nativas brasileiras fundamentada na sucessão florestal. In.: PACTO pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto BioAtlântica. 2009. 260 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. **Monitoramento do Bioma Pampa 2008-2009**. Brasília: Centro de Sensoriamento Remoto CSR-IBAMA, 2011. 29 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatrio_tcnico_monitoramento_pampa_2008_2009_72.pdf>. Acesso em de novembro de 2017.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012b. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, maio de 2012.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Madrid: H. Blume Ediciones. 1979. 820 p.

BROWN, J. H. On the relationship between abundance and distribution of species. **The American Naturalist**, Chicago, v.124, p. 255-279, 1984.

BURKART, A. Evolution of grasses and graslands in South America. **Taxon**, Utrecht, v.24, p. 53-66, 1975.

CAPORAL, F. J. M.; BOLDRINI, I. I. Florística e fitossociologia de um campo manejado na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 37-44, 2007.

CASTILHOS, Z. M. S. et al. Composição florística de campo nativo sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5 (Supl. I), p. 84-86, 2007.

- CHAPMAN, S. B. **Methods in plant ecology**. New York: J. Wiley, 1976. 526 p.
- CHAVES, A. C. et al. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a preservação e conservação de florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido** [On-line], p. 42-42, 2013. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/449/pdf> . Acesso em: set. de 2017.
- COUGHENOUR, M. B. Spatial components of plantherbivore interactions in pastoral, ranching, and native ungulate ecosystems. **Journal Range Management**, Denver, v.44, p. 530-541, 1991.
- CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. P. et al. (Ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 285-299
- CURTIS, J. T. **The vegetation of Wisconsin: An ordination of plant communities**. Madison: Univ. of Wisconsin Press, 1959.657 p.
- DILLEHAY, D. T. et al. Earliest hunters and gatherers of South America. **Journal of World Prehistory**, New York, 6, p. 145-204. 1992.
- DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: MÉTODOS de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba-PR: UFPR, Fundação Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 455-479
- FELFILI, J. M. et al. **Fitossociologia no Brasil – Métodos e estudo de casos**. Viçosa: Editora UFV, 2013. 558 p.
- FERNANDES, A. G. **Conexões Florísticas do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2003. 135 p.
- FERREIRA, P.M.A.; SETUBAL, R.B. Florística e fitossociologia de um campo natural no município de Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.72, p. 194-205, 2009.
- FORD-ROBERTSON, F. C. **Terminology of Forest Science, Technology Practice and Products**. Washington, D.C.: Society of American Forresteres, 1971. 349 p. (The Multilingual Forestry Terminology Series, 1)
- FORTES, A. B. **Aspectos fisiográficos, demográficos e econômicos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Livraria do Globo, 1956.
- FREITAS, E. M. et al. Florística e fitossociologia da vegetação de um campo sujeito à arenização no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 414-426, 2009.
- GIULIETTI, A. M. et al. Biodiversity and conservation of plants in Brazil. **Conservation Biology**, Boston, v.19, 632-639, 2005.
- GONÇALVES, J. O. N.; GIRARDI-DEIRO, A. M.; MOTA, A. F. **Limpeza de campo na Serra do Sudeste, RS**. Bagé: Embrapa CPPSul, 1997. 15 p. (Circular Técnico EMBRAPA CPP-SUL, nº 11)
- GUEDES-BRUNI, R. R.; PESSOA, S. V. A.; KURTZ, B. C. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um trecho preservado de floresta montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. R. (Ed.) **Serra de**

- Macaé de Cima:** Diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1997. p. 27-145
- HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J. B.; CUNHA, U. S. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba, Ed UFPR. 2009. 164 p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 2004. Mapa, colorido. Escala 1: 5.000.000. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/ Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/>. Acesso em: set. 2017.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª ed.rev.e amp. Rio de Janeiro, 2012. (Série Manuais Técnicos em Geociências 1)
- KAGEYAMA, P. Y.; REIS, A.; CARPANEZZI, A. A. Potencialidades e Restrições da Regeneração Artificial na Recuperação de Áreas Degradadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba. **Anais do...** Curitiba: UFPR/FUPEF, 1992. p. 1-7.
- KERN A. Paleopaisagens e povoamento pré-histórico do Rio Grande do Sul. In: ARQUEOLOGIA Pré-histórica do RS. Porto Alegre: Mercado Aberto 1997. p. 13-61.
- LAMPRECHT, H. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. **Eschborn:** Deutsche Gessellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1990. 343 p.
- LEONEL, M. O uso do fogo: o manejo indígena e a piromania da monocultura. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.14, p. 231-250, 2000.
- MAGURRAN, E.A. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988. 179 p. MARCHIORI J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul:** Campos Sulinos. Porto Alegre: EST Edições, 110 p., 2004.
- MARCHIORI J. N.C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul:** Campos Sulinos. EST Edições, Porto Alegre, 2004. 110 p.
- MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisa: série Botânica**, São Leopoldo, v.40, p.102-164, 1989.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: J. Wiley, 1974. 547 p.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Caldwell: The Blackburn Press. 2002. 547 p.
- MÜLLER, S. et al. Plant functional types of woody species related to fire disturbance in forest-grassland ecotones. **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 189, p. 1-14, 2007.
- MUNHOZ, C. B. R.; ARAÚJO, G. M. Métodos de Amostragem do Estrato herbáceo-subarbustivo. In: FITOSSOCIOLOGIA no Brasil: métodos e estudos de casos. Editora UFV, 2013. v. 2, p. 213-230
- NABINGER, C.; MORAES, A.; MARASCHIN, G. E. Campos in Southern Brazil. In: GRASSLAND ecophysiology and grazing ecology. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p. 355-376.

- NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 2006, Canoas. **Anais do...** Canoas: ULBRA, 2006. p. 25-76
- NABINGER, C. et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa In: PILLAR, V. P. et al. (Ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 175-198.
- NARVAES, I. S.; BRENA, D. A.; LONGHI, J. S. 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, p.331-342, 2005. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/htm/1/534/53415401>> Acesso em: jan. 2018.
- NASCIMENTO, L. M. **Sucessão secundária em áreas de Mata Atlântica de Pernambuco: mudanças florísticas e estruturais**. 2010. 96 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2010.
- OLDEMAN, R. A. A. **Elements of silvology**. Berlim, Heidelberg; New York: Springer - Verlag, 1990. 623 p.
- OVERBECK, G. E. et al. 2005. Fine-scale post-fire dynamics in southern Brazilian subtropical grassland. **Journal of Vegetation Science**, Knivsta, v.16, p. 655-664, 2005.
- OVERBECK, G. E. et al. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, Jena, v.9, p. 101-116, 2007
- OVERBECK, G. E. et al. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In: PILLAR, V. P. (Ed.) et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 26-41.
- OVERBECK, G. E. et al. Fisionomia dos Campos. In: PILLAR, V. P.; LANGE, O. (Ed.). **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. p. 31-44
- PEREIRA, F. A expansão da silvicultura sobre o bioma Pampa: impactos além dos campos. In: PINÓS DA COSTA, B.; QUOOS, J. H.; DICKEL, M. E. G. (Ed.). **A sustentabilidade da Região da Campanha-RS: práticas e teorias a respeito das relações entre ambiente, sociedade, cultura e políticas públicas**. Santa Maria: Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências, 2010. p. 88-104.
- PIAIA, B. B. et al. Florística de áreas de Preservação Permanente em nascentes com diferentes níveis de conservação na sub-bacia do arroio Manoel Alves, em Itaara-RS. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.11, n.22, p. 1306- 1320, 2015.
- PILLAR, V. D.; JACQUES, A.; BOLDRINI, I. I. Environmental-factors related to the vegetational variation of a natural grassland. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, p. 1089-1101, 1992.
- PILLAR, V. D. **Descrição de comunidades vegetais**. Porto Alegre: Departamento de Botânica- UFRGS, 1996. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso em: jan. 2018.
- PILLAR, V. D.; QUADROS F. L. F. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. **Coenoses**, Gorizia, v. 12, p. 119-126, 1997.
- PILLAR, V. D. et al. (Ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. 403 p.

- PORTO, A. **História das Missões Orientais do Uruguai**. Porto Alegre: Livraria Selbach, 1954. 343 p.
- PORTO, M. L. **Comunidades Vegetais e Fitossociologia**: fundamentos para avaliação e manejo de ecossistemas. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2008. 240 p.
- PRYOR, L. D. **The Biology of Eucalyptus**. London: Edward Arnold, 1976.
- QUADROS, F. L. F.; PILLAR, V. P. Efeitos de queima e pastejo em uma pastagem natural do sul do Brasil. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONESUL – ZONA CAMPOS, 17,1998, Lages. **Anais da...** Lages: Epagri/UDESC, 1998.
- QUADROS, F. L. F.; TRINDADE, J.P.P; BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: PILLAR, V. D. et al. (Ed.). **Campos Sulinos**: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 206-213.
- RAMBO, B. S. J. A Fisionomia do Rio Grande do Sul. In: FUNDAMENTOS da Cultura Rio-Grandense. Porto Alegre: Faculdade de Filosofia Universidade do Rio Grande do Sul, 1954.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Meio Ambiente. **Zoneamento Ambiental da Silvicultura**. Porto Alegre, 2010. v 1. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/silvicultura/V1_ZAS%20APROVADO%20CONSOLIDADO%20CORRIGIDO%20V-18-05-2010.pdf>. Acesso em: jan. 2018.
- SCUDELLER, V. V; MARTINS, F. R.; SHEPERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the Atlantic ombrophilus dense forest in southeastern Brazil. **Plant Ecology**, Dordrecht, v.152, p. 185-199, 2001.
- SENFT, R. L. et al. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. **BioScience**, Washington, v. 37, p. 789-799, 1987.
- SETUBAL, R. B.; BOLDRINI, I. I. Floristic and characterization of grassland vegetation at a granitic hill in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.8, p. 85-111. 2010.
- SILVA, P. H. M. et al. **Potencial de invasão de eucalipto pelas sementes produzidas nos plantios comerciais**. Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2011. (Circular técnica nº 203). Disponível em <<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr203.pdf>>. Acesso em: jan. 2018.
- SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 276 p.
- SOARES, L. R.; FERRER, R. S. Estrutura do componente arbóreo em uma área de floresta ribeirinha na bacia do rio Piratini, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p. 47-55, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/19524>>. Acesso em: jan. 2018.
- SOSINSKI, E. E.; PILLAR, V. D. Respostas de tipos funcionais de plantas à intensidade de pastejo em vegetação campestre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, p. 1-9, 2004.
- SUERTEGARAY, D. M. A; SILVA, L. A. P. Tchê Pampa: histórias da natureza gaúcha. In: PILLAR, V. P. et al. (Ed.). **Campos Sulinos**: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 42-49

TEIXEIRA, M. B. et al. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In: LEVANTAMENTO de recursos naturais. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1986. v. 33, p.541-632.

VÉLEZ-MARTIN, E. et al. Políticas públicas para os campos. In: PILLAR, V. P.; LANGE, O. (Ed.) **Os Campos do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. p. 169-175.

VINCENT, C. A queima dos Campos. **Revista de Indústria Animal**, São Paulo, v.3, p. 286-299, 1935.

3 CAPÍTULO 1

Estrutura de comunidades vegetais campestres em Áreas de Preservação Permanente associadas à Silvicultura e Pecuária no bioma Pampa*

*Artigo formatado segundo normas da Revista Ecology and Society

Estrutura de comunidades vegetais campestres em Áreas de Preservação Permanente associadas à Silvicultura e Pecuária no bioma Pampa

Resumo

O bioma Pampa é constituído de elevada diversidade e aos poucos tem seu território convertido por diversas atividades, como a agricultura e a silvicultura. Um dos mecanismos que contribui para a preservação são as Áreas de Preservação Permanente (APP), todavia estudos relacionados à vegetação dessas áreas são escassos, sobretudo referentes ao estrato herbáceo, gerando uma lacuna na avaliação da conservação. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi caracterizar a estrutura de comunidades vegetais campestres com presença ocasional de bovinos em um horto florestal com plantio de *Eucalyptus saligna* Sm. no bioma Pampa. O levantamento foi realizado utilizando o método de parcelas no qual 40 unidades amostrais foram distribuídas sistematicamente em cada uma das seis áreas campestres avaliadas, das quais três possuíam eventual interferência de bovinos e três permaneceram isoladas por cercamento. Foram estimados valores de cobertura (absoluta e relativa), frequência (absoluta e relativa) e índice de valor de importância (IVI) para as espécies, assim como percentual da área com solo exposto e coberto por cobertura seca. A diferença entre as áreas foi avaliada pela análise de coordenadas e ANOSIM, complementadas por SIMPER; e riqueza, cobertura seca e solo exposto, avaliadas por análise de variância de Kruskal-Wallis. Foram encontradas 210 espécies, sendo a família Poaceae mais numerosa, seguida de Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae e Rubiaceae. As áreas diferiram estatisticamente quando comparadas em relação à riqueza, de forma que as pastejadas foram mais diversas. A área 3 cercada não diferiu da área 3 aberta e da área 2 aberta, possivelmente em função da elevada proximidade entre ambas e da baixa interferência do gado. A variável solo exposto não variou conforme o cercamento, entretanto o cobertura seca foi superior nas áreas cercadas. A distribuição das espécies, bem como sua cobertura e frequência foram regidas de acordo com o pastejo, mas também podem ter sofrido influência de fatores como o sombreamento das áreas e umidade do solo. Assim, a presença dos animais nas Áreas de Preservação Permanente modificou a dinâmica e composição botânica das áreas, favorecendo a riqueza.

Palavras-chave: Composição florística, Conservação, Diversidade, Formações campestres Fitossociologia.

Structure of grasslands in Areas of Permanent Preservation associated with Forestry and Livestock in the Pampa biome

Abstract

The Pampa biome is composed by high diversity and gradually has its territory converted by various activities, such as agriculture and forestry. One of the mechanisms that contribute to the preservation of natural vegetations is the Permanent Preservation Areas (APP), however, studies related to the vegetation of these areas are scarce, mainly referring to the herbaceous stratum, generating a gap in the conservation assessment. Thus, the objective of this study was to characterize the structure of grasslands communities with occasional presence of cattle in a tree crop farm of *Eucalyptus saligna* Sm. in the Pampa biome. The survey was performed using the plots method in which 40 sample units were systematically distributed in each of the six evaluated areas, of which three had bovine interference and three were isolated from grazing. Coverage values (absolute and relative), frequency (absolute and relative) and importance value index (IVI) were estimated for the species, as well as for exposed soil and dead material. The difference between the areas was evaluated by coordinate analysis and ANOSIM, complemented by SIMPER; and richness, dead material and exposed soil, compared by Kruskal-Wallis. We found 210 species were the Poaceae family being the most numerous, followed by Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae and Rubiaceae. The areas differed statistically when comparing the richness, so that the pastures were more diverse. Area 3 did not differ from area 2 due to their high proximity and the low interference of cattle. The exposed soil variable did not obey a pattern according to the enclosure, however the dead material was higher in the isolated areas. The distribution of species, as well as their cover and frequency were governed according to grazing, but also by factors such as shading of the areas and soil moisture. Thus, the presence of the animals in the Areas of Permanent Preservation changed the dynamics and botanical composition of the areas, favoring the richness.

Key-words: Conservation, Diversity, Fitossociology, Floristic Composition, Grasslands.

1. INTRODUÇÃO

Constituído de elevada biodiversidade, o bioma Pampa é integrante dos Campos Sulinos, o qual ocorre na Argentina, Uruguai e Brasil, sendo neste último, exclusivo do Rio Grande do Sul (Pillar *et al.*, 2009; Brasil, 2004) onde ocupa aproximadamente 177 mil km². Trata-se de um bioma complexo formado por diversas fisionomias, desde extensas áreas de campo, a matas de galeria, capões e matas de encostas (Brasil, 2004).

Levantamentos florísticos revelam a existência de aproximadamente 2.600 espécies campestres no Estado, das quais 1.620 ocorrem nos campos de altitude e 2150 nos campos do bioma Pampa (Boldrini *et al.*, 2015). Contudo, essa elevada biodiversidade vem sendo ameaçada, de forma que até 2009, 54 % da cobertura original do Pampa foi convertida, restando apenas 63.719 km² de áreas naturais (Brasil, 2011). Essa conversão é resultante da expansão da agricultura, silvicultura, urbanização e introdução de forrageiras exóticas (Boldrini *et al.*, 2010; Pillar *et al.*, 2009) que, conseqüentemente, fragmentam as áreas remanescentes, ameaçam e isolam geograficamente as espécies nativas.

Atualmente, a conservação dos campos depende de práticas de manejo (Pillar *et al.*, 2009), uma vez que o clima vigente, quente e úmido, favorece o desenvolvimento de uma paisagem florestal (Behling *et al.*, 2005). Na ausência de um agente mantenedor, os campos são sujeitos ao adensamento de espécies arbustivas e gramíneas entouceiradas, assim como a expansão das espécies arbóreas, principalmente em áreas próximas a fragmentos florestais (Quadros & Pillar, 1998; Müller *et al.*, 2007). Dentre as práticas que podem contribuir para a manutenção das áreas campestres, o pastejo destaca-se como uma opção por tratar-se de uma das principais atividades econômicas desenvolvidas nos campos do sul do Brasil. Entretanto, deve ser conduzido de forma sustentável, de maneira que o excesso de carga não resulte em maior exposição do solo e, conseqüentemente, no aumento dos processos erosivos, além da diminuição – e até mesmo extinção – de espécies forrageiras de qualidade.

Em contrapartida, a baixa lotação ocasiona o adensamento de arbustos e gramíneas de porte elevado e de baixo valor nutritivo (Nabinger *et al.*, 2000). Dessa forma, o pastejo é considerado um dos principais fatores que atuam na conservação as propriedades ecológicas e fisionômicas dos campos (Pillar & Quadros, 1997).

Segundo Vélez-Martin (2015), uma das formas de conservar as formações campestres é através da aplicação da legislação ambiental, sobretudo a lei de proteção da vegetação nativa (nº 12.651/2012). Dentre os mecanismos propostos nessa lei, estão as Áreas de Preservação Permanente, que tem por objetivo preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o solo e o fluxo gênico de fauna e flora (Brasil, 2012). No RS, o setor florestal destina cerca de 748 mil hectares para áreas protegidas, das quais 286 mil são de Áreas de Preservação Permanente (Ageflor, 2017). Entretanto, existem poucos estudos que abordam a estrutura dessas áreas, bem como a comprovação de sua efetividade em relação à manutenção da diversidade florística, relacionada principalmente ao estrato herbáceo em um bioma predominantemente campestre. Assim, o objetivo do presente estudo foi caracterizar a estrutura de comunidades vegetais campestres expostas à presença de bovinos e inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. no bioma Pampa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Pantano Grande, RS, localizado no bioma Pampa junto ao paralelo 30°, o qual marca o limite entre vegetação tropical e subtropical (Cabrera & Willink, 1980). Segundo a classificação fisiográfica do RS, a área do estudo está inserida na porção final da Depressão Central na divisa com a Serra do Sudeste (Fortes, 1959) e caracteriza-se por ser uma área de tensão ecológica, em virtude da mistura entre florestas estacionais e campos (IBGE, 2012). Segundo Maluf (2000), o clima é subtemperado úmido com temperatura média anual de 18,8 °C, sendo a temperatura média do mês mais frio de 13

°C e do mês mais quente de 24,8 °C. A precipitação anual é de 1400 mm ano⁻¹ com balanço hídrico excedente na faixa de 0 a 200 mm e déficit de 1 a 150 mm em breves períodos de seca no verão. O tipo de solo predominante é o Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura arenosa, baixa fertilidade natural e boa drenagem. Em menor proporção, ocorre também o Planossolo háplico eutrófico, característico de áreas de várzea, relevo suavemente ondulado e alta saturação por bases (Streck *et al.*, 2008). As altitudes variam entre 100 e 130 m ao nível do mar.

Para a análise da vegetação, foram selecionadas seis áreas de vegetação campestre inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., com presença de bovinos, de maneira que três áreas permaneceram cercadas, não sofrendo ação do pastejo, e três não cercadas onde os bovinos tem acesso (Figura 1). Esses animais são inseridos na área por lindeiros, à revelia da empresa florestadora, de modo que tanto a lotação quanto o tempo de permanência dos bovinos nas áreas não puderam ser determinados. De acordo com a legislação ambiental vigente, essas áreas são classificadas como de Preservação Permanente, sendo que na primeira área encontra-se um barramento de curso d'água, formando uma bacia com cerca de 0,65 ha, e nas demais áreas, ocorrem nascentes. De acordo com informações da empresa florestadora, anteriormente à instalação do horto florestal, eram desenvolvidas atividades de produção de grãos e, principalmente, pecuária. Não são efetuadas práticas de manejo da vegetação campestre há aproximadamente 12 anos, à exceção dos locais onde foi realizado o isolamento para prevenção da entrada dos animais. Ainda, visivelmente a intensidade de interferência dos rebanhos é mais pronunciada na área 1, devido à proximidade à entrada do horto florestal, sendo as demais visitadas em menor frequência.

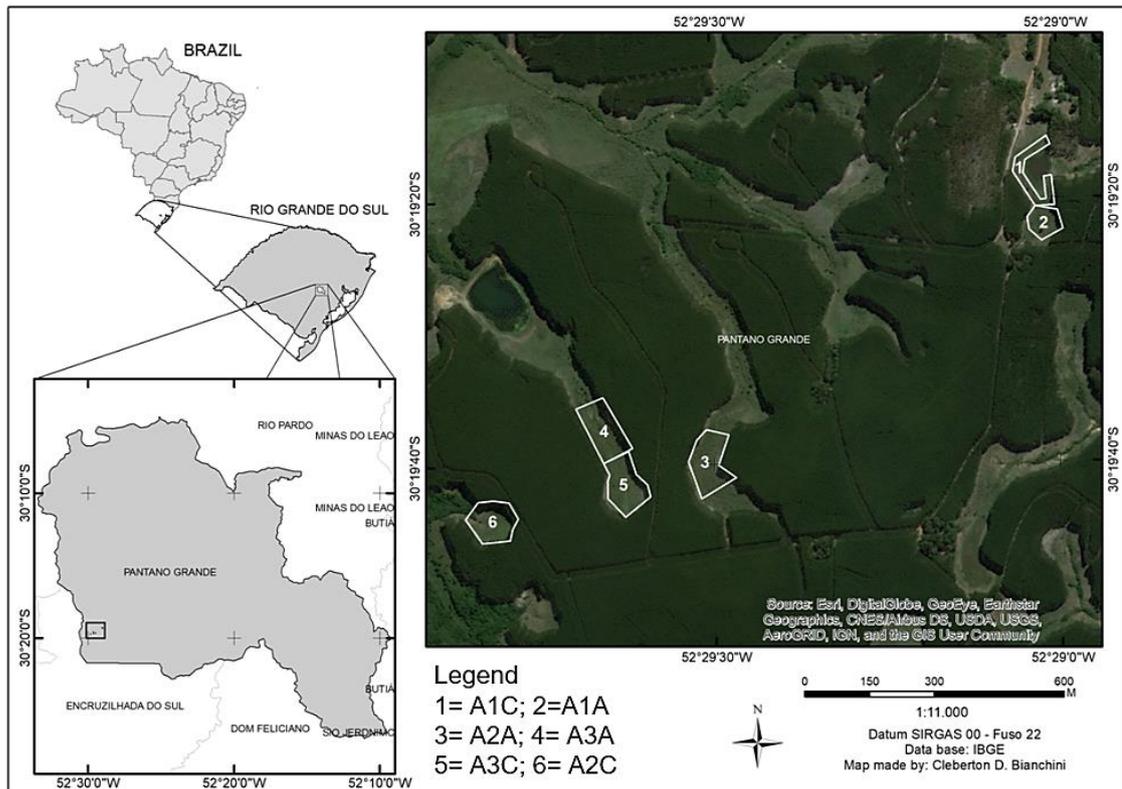


Fig.1. Localização das áreas de estudo no interior de um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, inseridas no bioma Pampa. (A1C= Área 1 cercada; A2C= Área 2 cercada; A3C= Área 3 cercada; A1A=Área 1 aberta; A2A = Área 2 aberta; A3A= Área 3 aberta.)

A área 1 caracteriza-se por apresentar ampla variação, de forma que se encontra no entorno de um corpo hídrico. O relevo é ondulado, onde nas cotas mais baixas ocorre maior umidade e nas mais elevadas, menor disponibilidade de água, além de estas estarem associadas a presença de substrato mais pedregoso. É formada por um hectare de área cercada (A1C) e um hectare de área aberta, conectada aos talhões de eucalipto do entorno (A1A). Em relação a sua distribuição, é a área mais afastada dentre os fragmentos avaliados, de modo que dista 1,0 km da área 2 aberta (A2A) e 1,5 km das áreas 2 cercada (A2C) e da área 3.

A área 2, localizada no centro do horto, está dividida por um talhão florestal com largura aproximada de 400 m, sendo a parte cercada (A2C) com formato circular, quase completamente envolta pelos eucaliptos. Sua margem noroeste mantém contato com um

corredor ecológico formado pela mata ciliar de um curso d'água com menos de 1 m de largura. A área aberta correspondente (A2A), está a 0,5 km a leste da cercada, sendo amostrado um hectare em cada seção.

A área 3 possui formato de retângulo, tendo no seu interior uma nascente e seu respectivo curso d'água. Tanto a porção cercada (A3C) quanto a aberta (A3A) situam-se lado a lado e estão em contato direto com os talhões florestais e com um pequeno corredor formado por mata ciliar. Cada porção amostrada possui um hectare.

2.2 Amostragem das comunidades vegetais

O levantamento foi realizado em fevereiro e março de 2017 pela aplicação do Método de Parcelas. Em cada uma das seis áreas foram estabelecidas 40 unidades amostrais (UA) de 1,0 m² a cada 10 m, de forma sistemática e distribuídas no sentido do maior comprimento, seguindo a metodologia proposta por Matteucci & Colma (1982). As parcelas ocuparam desde a bordadura dos talhões do plantio florestal até o interior das Áreas de Preservação Permanente, desprezando as áreas alagadas. Todas as espécies de cada unidade amostral foram identificadas (herbáceas, arbustivas, subarbustivas, trepadeiras e árvores) e obtida, por estimativa visual, a superfície ocupada pela projeção horizontal da parte aérea de cada espécie, do solo exposto e da cobertura seca, seguindo a escala modificada de Braun-Blanquet (1979): “0,1” = cobertura de até 1 % da parcela; “0,5” = cobertura entre 1,1 e 5 %; “1” = cobertura entre 5,1 e 10 %; “2” = cobertura entre 10,1 e 20 %; “3” = cobertura entre 20,1 e 30 %; “4” = cobertura entre 30,1 e 40 %; “5” = cobertura entre 40,1 e 50 %; “6” = cobertura entre 50,1 e 60 %; “7” = cobertura entre 60,1 e 70 %; “8” = cobertura entre 70,1 e 81 %; “9” = cobertura entre 80,1 e 90 % e “10” = entre 90,1 e 100 %.

Foi realizada a coleta de material botânico, fértil ou não, de todas as espécies durante a amostragem para registro de ocorrência e posterior identificação, quando não foi possível realizar em campo. A identificação foi realizada com auxílio chaves dicotômicas,

comparação em herbário e consulta a especialistas. As famílias botânicas foram determinadas segundo a classificação do Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV 2016) e a nomenclatura das espécies de acordo com a Flora do Brasil 2020 em Construção (2017). O material fértil foi inserido no herbário HVAT do Museu de Ciências Naturais da Universidade do Vale do Taquari - Univates.

2.3 Análise de solo

Em cada uma das seis áreas foi realizada a coleta de solo para posterior análise. Em razão da elevada quantidade de UA, as amostras foram formadas pela coleta de subamostras de solo na porção 0-20 cm e homogeneizadas de acordo com características similares de fisionomia, vegetação, proximidade de corpos hídricos e pedregosidade de cada área avaliada. Após as coletas, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Solos (LAS) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a fim de obter resultados de macro e micronutrientes, pH e capacidade de troca de cátions (CTC).

2.4 Análise dos dados

Após a amostragem, foram estimados os parâmetros de cobertura absoluta (CA) e relativa (CR), frequência absoluta (FA) e relativa (FR) e o índice de valor de importância (IVI) para cada uma das seis áreas avaliadas. Os dados de riqueza, cobertura seca e solo exposto de todas as áreas foram submetidos à análise não paramétrica pelo teste de Kruskal-Wallis, uma vez que os dados não possuem uma distribuição normal, seguido do teste de Tukey (5% de probabilidade de erro) pelo programa Sigmaplot 11.0. Para verificar a porcentagem de similaridade foi realizada a análise de Similarity percentage breakdown (SIMPER). Para a ordenação das UA (abundância) 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 e Gorley, 2002) versão 5.2.9.

3. RESULTADOS

A distribuição dos solos demonstrou relação direta com a morfologia das áreas avaliadas. De maneira geral, os solos apresentaram textura média a argilosa, sendo os maiores percentuais correspondentes às áreas baixas, onde predominam Argissolos e os menos às áreas de maior altitude, onde ocorrem os Neossolos. O pH foi classificado como ácido, variando entre 3,8 a 4,9 (Bohnen *et al.*, 2008). Os teores de matéria orgânica registraram percentuais entre 1.6% a 4.4 % e foram classificados como baixo ($\leq 2,5\%$) a médio (2,6 a 5%). Da mesma forma, a CTC variou entre 5.6 a 18.3 cmol/dm³, de forma que os maiores valores correpondera às amostras coletadas em baixadas (SBCS, 2016).

A riqueza total para as seis áreas foi de 210 espécies distribuídas em 136 gêneros e 47 famílias. Poaceae foi a família mais numerosa com 46 espécies, correspondendo a 21,9 % do total, seguida de Asteraceae (41 espécies; 19,52 %), Cyperaceae (19 espécies; 9,04 %), Fabaceae (12 espécies; 5,1 %) e Rubiaceae (9 espécies; 4,2 %). Quando somadas as respectivas espécies, essas famílias representam 60,4 % do total amostrado. Os gêneros mais representativos em número de espécies foram *Paspalum* (11 spp.), *Baccharis* (9 spp.), *Cyperus* (7 spp.) *Solanum* (6 spp.), *Chromolaena* (5 spp.) e *Eragrostis* (5 spp.) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3	
		C	A	C	A	C	A
Acanthaceae	<i>Hygrophila costata</i> Nees	X	X		X		X
Amaranthaceae	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	X	X				
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes mesochloa</i> Herb. ex Lindl.						X
Anacardiaceae	<i>Schinus lentiscifolia</i> Marchand						X

continuação Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3	
		C	A	C	A	C	A
Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera				X		
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi		X	X		X	
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	X	X	X	X	X	X
	<i>Cyclospermum leptopyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson				X		X
	<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schtdl.	X	X	X	X	X	X
	<i>Eryngium horridum</i> Malme	X	X	X	X	X	X
Apocynaceae	<i>Orthosia scoparia</i> (Nutt.) Liede & Meve		X				
	<i>Oxypetalum solanoides</i> Hook. & Arn.			X	X		
Araliaceae	<i>Hydrocotyle exigua</i> Malme	X	X	X	X	X	X
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia fimbriata</i> Cham.						X
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.				X		
Asteraceae	<i>Achyrocline satuireioides</i> (Lam.) DC.				X	X	X
	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	X	X	X	X	X	X
	<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.		X				
	<i>Austroeupatorium laetevirens</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.						X
	<i>Baccharis anomala</i> DC.	X		X	X		X
	<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.		X		X	X	X
	<i>Baccharis cognata</i> DC.		X				
	<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	X	X	X	X	X	X
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	X	X	X	X	X	X
	<i>Baccharis junciformis</i> DC.	X	X	X	X	X	X
	<i>Baccharis megapotamica</i> Spreng.		X				
	<i>Baccharis punctulata</i> DC.		X			X	
	<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.		X				
	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart		X			X	
	<i>Chromolaena ascendens</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.	X	X	X			
	<i>Chromolaena ivaefolia</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	X			X		

continuação Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3	
		C	A	C	A	C	A
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.			X	X	X	X
	<i>Chromolaena pedunculosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	X			X		
	<i>Chromolaena squarrulosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	X					X
	<i>Chrysolaena flexuosa</i> (Sims) H.Rob.				X	X	
	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	X	X	X	X	X	X
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	X	X	X	X	X	X
	<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC.	X	X	X	X	X	X
	<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip.						X
	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.		X		X	X	X
	<i>Gamochaeta falcata</i> (Lam.) Cabrera		X			X	
	<i>Hypochaeris chillensis</i> (H.B.K.) Hieron				X	X	
	<i>Lessingianthus hypochaeris</i> (DC.) H.Rob.						X
	<i>Lucilia nitens</i> Less.		X	X	X		X
	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	X	X	X	X	X	X
	<i>Noticastrum calvatum</i> (Baker) Cuatrec.	X			X		
	<i>Orthopappus angustifolius</i> Gleason	X	X	X	X		X
	<i>Pseudognaphalium gaudichaudianum</i> (DC.) Anderb.				X	X	
	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	X	X				
	<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.		X	X	X	X	X
	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	X	X		X	X	X
<i>Senecio heterotrichus</i> DC.	X	X	X				
<i>Solidago chilensis</i> Meyen				X			
<i>Stenachaenium megapotamicum</i> (Spreng.) Baker		X		X	X	X	
<i>Vernonanthura nudiflora</i> (Less.) H.Rob.	X	X	X	X	X	X	
Campanulaceae	<i>Lobelia hederacea</i> Cham.		X				
	<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam.) DC.	X	X		X	X	X

continuação Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3	
		C	A	C	A	C	A
Caryophyllaceae	<i>Paronychia brasiliana</i> A.DC.			X	X	X	X
	<i>Spergula arvensis</i> L.				X		
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.			X	X	X	X
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	X	X	X	X	X	X
	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	X	X	X	X	X	X
	<i>Ipomoea triloba</i> L.			X	X	X	X
Cyperaceae	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke		X	X	X	X	X
	<i>Carex longii</i> Mackenz.	X	X	X	X		X
	<i>Carex phalaroides</i> Kunth		X	X	X	X	X
	<i>Carex sororia</i> Kunth	X	X	X	X	X	X
	<i>Cyperus haspan</i> L.		X		X	X	
	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	X	X		X	X	
	<i>Cyperus incomtus</i> Kunth	X	X			X	X
	<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.		X	X	X		X
	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	X	X	X	X	X	X
	<i>Cyperus odoratus</i> L.		X	X	X	X	X
	<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. & Schult.		X				
	<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.		X				
	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	X	X	X	X	X	X
	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	X	X	X	X	X	X
	<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	X		X	X	X	X
	<i>Kyllinga vaginata</i> Lam.	X	X		X	X	X
	<i>Pycreus polystachyos</i> (Rottb.) P.Beauv.				X	X	X
<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	X	X	X	X	X	X	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora tenuis</i> Link	X	X	X	X		X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz				X		
Euphorbiaceae	<i>Bernardia pulchella</i> (Baill.) Müll. Arg.			X			
	<i>Croton montevidensis</i> Spreng.			X			

continuação Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3	
		C	A	C	A	C	A
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia selloi</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.	X	X				
	<i>Tragia</i> sp.						X
Fabaceae	<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.	X	X	X	X	X	X
	<i>Crotalaria tweediana</i> Benth.		X		X		
	<i>Desmanthus tathuyensis</i> Hoehne	X	X			X	X
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	X	X	X	X	X	X
Fabaceae	<i>Desmodium affine</i> Schltldl.				X		
	<i>Desmodium incanum</i> DC	X	X	X	X	X	X
	<i>Galactia marginalis</i> Benth.	X					X
	<i>Macroptilium prostratum</i> (Benth.) Urb.		X	X	X	X	
	<i>Rhynchosia diversifolia</i> Micheli		X	X			
	<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vogel	X	X	X		X	X
	<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel	X		X		X	X
	<i>Zornia</i> sp.		X				
	Hypericaceae	<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy		X	X		
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	X	X	X	X	X	X
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.		X	X	X	X	X
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i> Kunth	X			X		X
	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	X	X	X	X	X	
Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore	X		X	X		X
	<i>Condea fastigiata</i> (Benth.) Harley & J.F.B. Pastore			X			X
	<i>Cunila microcephala</i> Benth.			X	X	X	X
	<i>Glechon ciliata</i> Benth.		X	X			X
	<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.	X		X	X	X	X
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr.		X				X
	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltldl.	X	X	X	X	X	X
	<i>Heimia salicifolia</i> Link	X	X	X	X	X	X

continuação Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3	
		C	A	C	A	C	A
Malpighiaceae	<i>Janusia guaranitica</i> (A. St.-Hil.) A. Juss.					X	X
Malvaceae	<i>Ayenia mansfeldiana</i> (Herter) Herter ex Cristóbal					X	X
	<i>Krapovickasia urticifolia</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	X	X		X		X
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	X	X	X	X	X	X
	<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.				X		X
Melastomataceae	<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	X	X	X	X	X	X
	<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	X	X	X	X	X	
	<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin ex Naudin		X				
Myrtaceae	<i>Campomanesia aurea</i> O.Berg	X	X	X	X	X	X
	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand		X	X	X		
Oxalidaceae	<i>Oxalis eriocarpa</i> DC.						X
	<i>Oxalis lasiopetala</i> Zucc.				X	X	X
	<i>Oxalis perdicaria</i> (Molina) Bertero	X	X	X	X		
Passifloraceae	<i>Passiflora elegans</i> Mast.						X
	<i>Passiflora misera</i> Kunth						X
Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i> var. <i>tenella</i> (Cham. & Schltld.) V.C.Souza		X				
	<i>Plantago tomentosa</i> Lam.		X		X	X	X
	<i>Scoparia dulcis</i> L.				X		
	<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.		X	X	X	X	X
Poaceae	<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	X	X	X	X	X	X
	<i>Andropogon lateralis</i> Nees	X	X	X	X		X
	<i>Andropogon selloanus</i> Hack.	X	X				X
	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	X	X	X	X	X	X
	<i>Aristida laevis</i> (Nees) Kunth	X	X	X	X	X	X
	<i>Axonopus affinis</i> Chase	X	X	X	X	X	X
	<i>Axonopus obtusifolius</i> (Raddi) Chase			X	X		

continuação Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3	
		C	A	C	A	C	A
Poaceae	<i>Axonopus pellitus</i> (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase			X			X
	<i>Axonopus purpusii</i> var. <i>glabrescens</i> Valls ex Longhi-Wagner	X	X	X	X	X	X
	<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	X	X		X		
	<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	X	X	X	X	X	X
	<i>Chascolytrum rufum</i> J. Presl			X	X		
	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	X	X				X
	<i>Chascolytrum uniolae</i> (Nees) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies		X				X
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		X	X		X	
	<i>Dichanthelium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	X	X	X	X	X	X
	<i>Digitaria sellowii</i> (Mül. Hal.) Henrard			X	X		X
	<i>Eleusine tristachya</i> (Lam.) Lam.				X		X
	<i>Eragrostis airoides</i> Nees.	X		X			X
	<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad. ex Schult		X		X		
	<i>Eragrostis lugens</i> Nees				X		X
	<i>Eragrostis neesii</i> Trin.		X		X		X
	<i>Eragrostis plana</i> Nees	X	X	X	X	X	X
	<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.				X	X	
	<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef	X	X	X	X		X
	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	X	X	X	X	X	X
	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.						X
	<i>Paspalum leptum</i> Schult.			X	X	X	X
	<i>Paspalum maculosum</i> Trin.		X		X		X

continuação Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3	
		C	A	C	A	C	A
Poaceae	<i>Paspalum mandiocanum</i> var. subaequiglume Barreto	X	X	X	X	X	X
	<i>Paspalum notatum</i> Fluegge	X	X	X	X	X	X
	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	X	X	X	X	X	X
	<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees		X				
	<i>Paspalum pumilum</i> Nees		X	X			
	<i>Paspalum umbrosum</i> Trin.		X	X	X	X	X
	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	X	X	X	X	X	X
	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	X	X	X	X	X	X
	<i>Poa annua</i> L.	X	X		X		
	<i>Pseudechinolaena polystachya</i> Stapf		X	X			
	<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.	X	X	X	X	X	X
	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag	X	X	X	X	X	X
	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees		X				X
	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	X	X	X	X	X	X
	<i>Setaria rosengurtii</i> Nicora	X	X				
	<i>Setaria sphacelata</i> (Schumach.) M.B.Moss ex Stapf & C.E.Hubb						X
	<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	X	X	X	X	X	X
	<i>Polygala pulchella</i> A. St.-Hil.				X		
Polygalaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	X	X		X		
Polygonaceae	<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.			X			
Primulaceae	<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée	X	X	X	X	X	X
Pteridaceae	<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	X		X	X	X	X
	Samambaia 3		X	X			
	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.						X
Rhamnaceae	<i>Borreria palustris</i> (Cham. & Schltld.) Bacigalupo & E.L.Cabral	X	X		X		X

continuação Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3		
		C	A	C	A	C	A	
Rubiaceae	<i>Borreria tenella</i> (Kunth) Cham. & Schltl.		X					
	<i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. & Schltl.) K.Schum.						X	
	<i>Galium humile</i> Cham. & Schltl.			X				
	<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp	X	X	X	X	X	X	
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltl.) Steud.		X					
	<i>Richardia humistrata</i> (Cham. et Schlecht.) Steud.	X	X	X	X	X	X	
Rubiaceae	<i>Richardia stellaris</i> (Cham. & Schltl.) Steud.				X	X		
	<i>Spermacoce verticillata</i> L.	X	X	X	X	X	X	
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.				X		X	
Rutaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.						X	
Sapindaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.			X	X	X		
Smilacaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.	X	X	X	X	X	X	
Solanaceae	<i>Solanum atropurpureum</i> Schrank	X						
	<i>Solanum commersonii</i> Dunal spp. Commersonii						X	
	<i>Solanum laxum</i> Spreng.			X	X			
	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.		X	X	X			
	<i>Solanum viarum</i> Dunal	X	X	X	X	X	X	
	<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.				X			
	Symplocaceae	<i>Amauropelta retusa</i> (Sw.) Pic.Serm.	X	X	X	X	X	X
	Thelypteridaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.		X				X
Thymelaeaceae	<i>Piriqueta taubatensis</i> (Urb.) Arbo		X	X			X	
Turneraceae	<i>Glandularia tweediana</i> (Niven ex Hook.) P. Peralta			X				
Verbenaceae	<i>Verbena montevidensis</i> Spreng.	X	X	X	X	X	X	
	<i>Pombalia bicolor</i> (A.St-Hil.) Paula-Souza	X	X					

continuação Tabela 1. Composição de espécies das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (C = cercada; A= aberta)

Família	Espécie	A1		A2		A3	
		C	A	C	A	C	A
Violaceae	<i>Pombalia parviflora</i> (Mutis ex L.f.) Paula-Souza						X

Em relação à riqueza por UA (Tabela 2), as áreas abertas apresentaram maior média de espécies em relação às áreas cercadas. Considerando as áreas individualmente, a área 1 aberta (A1A) foi a mais rica, com 137 espécies distribuídas em 32 famílias, seguida pela área 2 aberta (A2A) (135 spp.; 33 famílias) e área 3 aberta (A3A) (130 spp.; 34 famílias). Por outro lado, a área 1 cercada (A1C) foi a de menor riqueza (97 spp.; 24 famílias), seguida pela área 2 cercada (A2C) (115 spp.; 30 famílias) e área 3 cercada (A3C) (109 spp.; 30 famílias), as quais mostraram-se equivalentes estatisticamente.

As médias de solo exposto encontradas em A3C (12,25), A1A (10,31), A2C (10,31) e A2A (7,87) não demonstraram diferenças estatísticas. Entretanto, A2C foi semelhante estatisticamente a A1C (7,5), que por sua vez não diferiu de A3N (1,16), a qual demonstrou menor média entre todas as áreas avaliadas. A cobertura seca encontrada nas áreas 2 e 3 cercadas diferiu estatisticamente das áreas abertas, de modo que a A2C apresentou maior média, seguida pela A3C. Já a A1C foi semelhante à A3C e também a A2A (43,25), que por sua vez não apresentou diferença estatística de A3A. A menor média de cobertura seca foi obtida por A1A, a qual permaneceu distinta estatisticamente de todas as outras áreas avaliadas (Tabela 2).

Tabela 2. Riqueza de espécies (S), médias de solo exposto (SE) e cobertura seca (CS) nas seis áreas de estudo com vegetação campestre localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio de *Eucalyptus saligna* Sm. no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa (S= Riqueza SE = Solo exposto; CS = Cobertura seca)

Áreas	S	SE (%)	CS (%)
A1C	11 c	7,5 b	55 bc
A2C	14,82 bc	10,31 a	56,25 a
A3C	18,52 b	12,25 a	55,75 ab
A1A	23,5 a	10,31 a	27,81 d
A2A	22,6 a	7,87 ab	43,25 c
A3A	23,7 a	1,16 b	40 c
Valor p	p<0,001	p<0,001	p<0,001

A análise de ANOSIM (R global = 0,138, $P = 0,001$), considerando os valores de riqueza, mostrou que as áreas são distintas entre si, com exceção da A3A que foi semelhante à A3C ($P = 0,9$), A2A ($P = 6,4$) e A1A ($P = 1,6$). Da mesma forma, a análise de coordenadas principais (PCoA) utilizando além da riqueza, o parâmetro cobertura de espécies, também indicou dissimilaridade entre áreas com e sem presença do gado, evidenciando, assim, diferença entre elas. Nota-se ainda a proximidade de A3A com A3C e A2A, demonstrando que essas áreas são semelhantes.

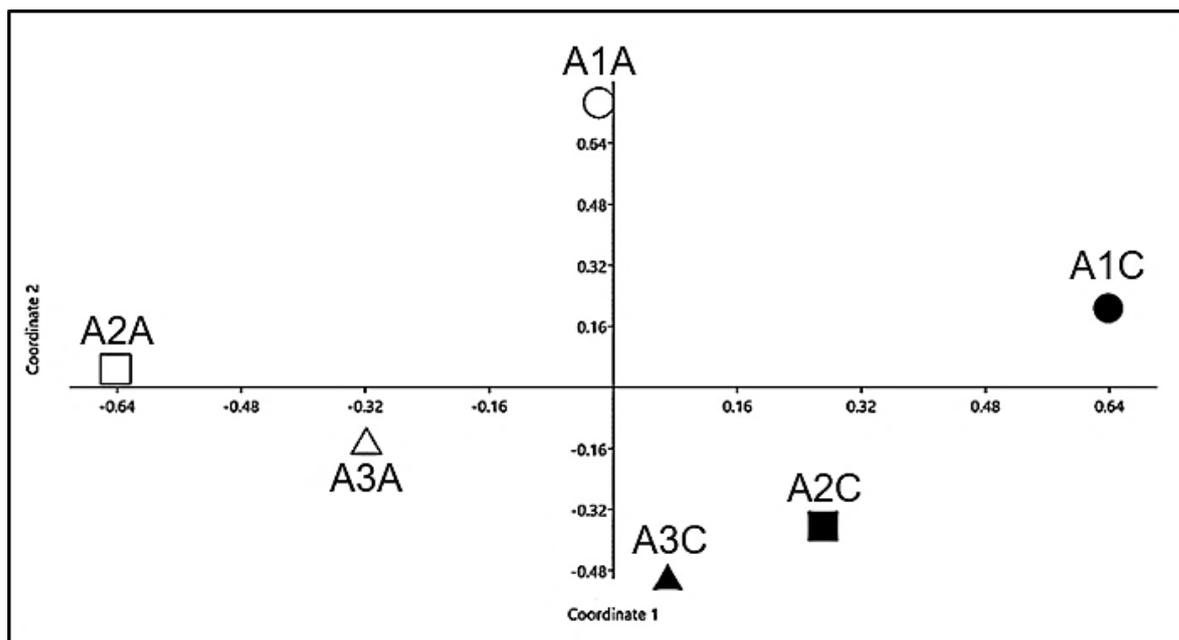


Figura 2. Ordenação das seis comunidades vegetais campestres localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, baseando-se na riqueza e cobertura (A1C = Área 1 Cercada; A2C= Área 2 Cercada; A3C = Área 3 Cercada; A1A = Área 1 Aberta; A2A = Área 2 Aberta; e A3A = Área 3 Aberta).

3.1 Parâmetros fitossociológicos

Em relação ao índice de valor de importância (IVI), as espécies com os maiores valores para todas as áreas, independente de estarem cercadas, foram *Desmodium incanum*, *D. adscendens*, *Elephantopus mollis*, *Centella asiatica* e *Piptochaetium montevidense* (Tabelas 3 - 8).

Considerando os parâmetros fitossociológicos por área, na A1C, a espécie de maior valor de importância foi *Desmodium adscendens* em decorrência de sua elevada cobertura relativa e frequência relativa. Na segunda posição de IVI, ocorre *Paspalum conjugatum*, seguido por *D. incanum*, os quais apresentaram, respectivamente, maior cobertura e frequência relativa. Destacam-se ainda espécies cespitosas como *Paspalum urvillei* e *Andropogon lateralis*. *Paspalum notatum* também foi relevante, apresentando cobertura de 6,17% e frequência de 3,13%. Ainda, *Eragrostis plana*, espécie invasora, ocorreu em 2,60% das parcelas amostradas (Tabela 3).

Tabela 3. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A1C), inserida em um plantio de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Desmodium adscendens</i>	875,5	8,22	60	4,17	6,19
<i>Paspalum conjugatum</i>	945	8,87	45	3,13	6,00
<i>Desmodium incanum</i>	630	5,92	80	5,56	5,74
<i>Piptochaetium montevidense</i>	595	5,59	57,5	3,99	4,79
<i>Paspalum notatum</i>	657,5	6,17	45	3,13	4,65
<i>Centella asiatica</i>	445	4,18	62,5	4,34	4,26
<i>Paspalum urvillei</i>	392,5	3,69	42,5	2,95	3,32
<i>Andropogon lateralis</i>	322,5	3,03	35	2,43	2,73
<i>Elephantopus mollis</i>	267,5	2,51	40	2,78	2,64
<i>Eragrostis plana</i>	265	2,49	37,5	2,60	2,55
<i>Vernonanthura nudiflora</i>	180	1,69	32,5	2,26	1,97
<i>Setaria parviflora</i>	88	0,83	42,5	2,95	1,89
<i>Adiantopsis chlorophylla</i>	148,5	1,39	27,5	1,91	1,65
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	163,5	1,54	25	1,74	1,64
<i>Erechtites valerianifolius</i>	195	1,83	20	1,39	1,61
<i>Baccharis crispa</i>	120	1,36	17,5	1,32	1,34
<i>Dichondra sericea</i>	83	0,94	15	1,13	1,03

Na A1A, as espécies de maior índice de valor de importância foram *D. incanum* e *Axonopus affinis*. Assim como na A1C, na A1A também ocorreram *P. notatum*, *A. lateralis*, entretanto, em menor cobertura e frequência relativas. Destaca-se a presença de *Paspalum umbrosum* e o aumento da cobertura e frequência de *Dichondra sericea* em comparação com A1C. Sobre *E. plana*, observou-se a redução na cobertura e frequência. Ainda, nesta área foram contabilizadas duas espécies arbóreas em estágio de muda: *Myrcianthes pungens* e *Schinus terebinthifolius*, entretanto todas apresentaram baixa cobertura e frequência (Tabela 4).

Tabela 4. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A1A), inserida em um plantio de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Desmodium incanum</i>	1300	8,01	92,5	4,04	6,03
<i>Axonopus affinis</i>	1157,5	7,13	85	3,71	5,42
<i>Elephantopus mollis</i>	1077,5	6,64	67,5	2,95	4,80

continuação **Tabela 4.** Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A1A), inserida em um plantio de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Dichondra sericea</i>	987,5	6,08	77,5	3,38	4,74
<i>Centella asiatica</i>	885	5,45	77,5	3,38	4,42
<i>Piptochaetium montevidense</i>	700	4,31	80	3,49	3,90
<i>Desmodium adscendens</i>	577,5	3,56	67,5	2,95	3,25
<i>Paspalum notatum</i>	585	3,60	52,5	2,29	2,95
<i>Baccharis crispa</i>	567,5	3,49	47,5	2,07	2,79
<i>Dichanthelium sabulorum</i>	385,5	2,37	70	3,06	2,72
<i>Paspalum umbrosum</i>	412,5	2,54	42,5	1,86	2,20
<i>Chaetogastra gracilis</i>	355	2,18	50	2,18	2,19
<i>Vernonanthura nudiflora</i>	292,5	1,80	50	2,18	1,99
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	298	1,83	47,5	2,07	1,96
<i>Andropogon lateralis</i>	292,5	1,80	47,5	2,07	1,94
<i>Paspalum conjugatum</i>	330	2,03	32,5	1,41	1,72
<i>Eragrostis plana</i>	262,5	1,61	27,5	1,20	1,40
<i>Myrcianthes pungens</i>	25	0,15	2,5	0,10	0,13
<i>Schinus terebinthifolius</i>	7,5	0,04	2,5	0,109	0,07

Na A2C, *Baccharis crispa* apresentou maior índice de valor de importância em decorrência de sua elevada cobertura e frequênci. Também de porte arbustivo, ocorre *Chromolaena laevigata*, com cobertura relativa de 3,39 %. Na segunda posição de valor de importância também ocorre *D. incanum* em consequência de sua cobertura e frequência. Nesta área destacam-se ainda *E. plana*, *S. terebinthifolius* e *Myrsine laetevirens*, todas com baixa cobertura e frequência (Tabela 5).

Tabela 5. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A2C), inserida em um plantio de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Baccharis crispa</i>	1172,5	11,44	65	4,40	7,92
<i>Desmodium incanum</i>	815	7,95	87,5	5,92	6,94
<i>Centella asiatica</i>	692,5	6,75	70	4,74	5,75
<i>Elephantopus mollis</i>	520	5,07	55	3,72	4,40
<i>Piptochaetium montevidense</i>	322,5	3,15	50	3,38	3,26
<i>Sida rhombifolia</i>	283	2,76	52,5	3,55	3,16
<i>Paspalum umbrosum</i>	284	2,77	50	3,38	3,08
<i>Adiantopsis chlorophylla</i>	303	2,96	45	3,05	3,00

continuação **Tabela 5.** Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A2C), inserida em um plantio de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Setaria parviflora</i>	277,5	2,71	47,5	3,21	2,96
<i>Chromolaena laevigata</i>	347,5	3,39	27,5	1,86	2,63
<i>Eryngium horridum</i>	285	2,78	32,5	2,20	2,49
<i>Desmodium adscendens</i>	340	3,32	15	1,02	2,17
<i>Chaetogastra gracilis</i>	187,5	1,83	35	2,37	2,10
<i>Dichantherium sabulorum</i>	163	1,59	37,5	2,54	2,06
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	207,5	2,02	30	2,03	2,03
<i>Vernonanthura nudiflora</i>	50	0,48	22,5	1,52	1,0
<i>Axonopus purpusii</i>	102,5	0,99	17,5	1,18	1,09
<i>Eragrostis plana</i>	65	0,63	15	1,01	0,82
<i>Schinus terebinthifolius</i>	25	0,24	7,5	0,51	0,38
<i>Myrsine laetevirens</i>	7,5	0,07	2,5	0,17	0,12
<i>Paspalum notatum</i>	2,5	0,02	2,5	0,16	0,09

Na A2A, *Elephantopus mollis* foi a espécie de maior valor de importância em razão da elevada cobertura relativa. Em relação à frequência, *D. incanum* apresentou o maior percentual, 4,42% das unidades amostrais avaliadas. Outra espécie de ocorrência considerável na A2A, é *Saccharum angustifolium*, que apresentou cobertura de 6,94% e frequência de 2,95%. Em relação à A2C, *Axonopus purpusii* demonstrou aumento da cobertura e frequência. Ainda, notou-se baixa representatividade *E. plana* e das arbóreas *Erythroxylum argentinum*, *Schinus polygamus*, *Myrcianthes pungens*, *Symplocos uniflora* e *Zanthoxylum rhoifolium* (Tabela 6).

Tabela 6. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A2A), inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Elephantopus mollis</i>	1420	8,20	90	4,08	6,14
<i>Desmodium incanum</i>	1330	7,68	97,5	4,42	6,05
<i>Centella asiatica</i>	1027,5	5,93	95	4,31	5,12
<i>Sida rhombifolia</i>	985,5	5,69	95	4,31	5,00
<i>Saccharum angustifolium</i>	1202,5	6,94	65	2,95	4,95
<i>Dichondra sericea</i>	1085	6,26	67,5	3,06	4,66
<i>Piptochaetium montevidense</i>	825	4,76	72,5	3,29	4,03

continuação **Tabela 6.** Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A2A), inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Desmodium adscendens</i>	820	4,73	67,5	3,06	3,90
<i>Eryngium horridum</i>	627,5	3,62	70	3,17	3,40
<i>Paspalum umbrosum</i>	485	2,80	72,5	3,29	3,04
<i>Adiantopsis chlorophylla</i>	505	2,92	57,5	2,61	2,76
<i>Baccharis crispa</i>	427,5	2,47	60	2,72	2,59
<i>Hypoxis decumbens</i>	315,5	1,82	62,5	2,83	2,33
<i>Axonopus purpusii</i>	415	2,40	40	1,81	2,11
<i>Baccharis dracunculifolia</i>	185,5	1,07	47,5	2,15	1,61
<i>Paspalum conjugatum</i>	197,5	1,14	27,5	1,24	1,19
<i>Chromolaena laevigata</i>	122,5	0,70	15	0,68	0,69
<i>Vernonanthura nudiflora</i>	67,5	0,38	17,5	0,79	0,59
<i>Eragrostis plana</i>	72,5	0,4	12,5	0,6	0,5
<i>Andropogon lateralis</i>	95	0,54	7,5	0,34	0,44
<i>Paspalum notatum</i>	47,5	0,27	7,5	0,34	0,30
<i>Erythroxylum argentinum</i>	25	0,1	2,5	0,1	0,1
<i>Schinus polygamus</i>	15	0,1	2,5	0,1	0,1
<i>Myrcianthes pungens</i>	2,5	0	2,5	0,1	0,1
<i>Symplocos uniflora</i>	2,5	0	2,5	0,1	0,1
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2,5	0	2,5	0,1	0,1

Semelhante ao ocorrido nas áreas anteriores, *D. incanum* também mostrou elevada representatividade, sendo a espécie de maior valor de importância na A3C, devido a sua elevada cobertura e frequência relativas. *Baccharis crispa* e *D. adscendens* também foram espécies expressivas, com coberturas de 8,07% e 7,81% respectivamente (Tabela 7). Em relação às invasoras, além de *E. plana*, ocorreu também *Hovenia dulcis*, ambas com baixa frequência e cobertura (Tabela 7).

Tabela 7. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A3C) inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Desmodium incanum</i>	1105	8,20	82,5	4,45	6,33
<i>Baccharis crispa</i>	1087,5	8,07	67,5	3,64	5,86
<i>Desmodium adscendens</i>	1052,5	7,81	70	3,78	5,80
<i>Sida rhombifolia</i>	702,5	5,21	77,5	4,18	4,70
<i>Piptochaetium montevidense</i>	682,5	5,07	65	3,51	4,29

continuação **Tabela 7.** Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A3C) inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Hypoxis decumbens</i>	482,5	3,58	82,5	4,45	4,02
<i>Eryngium horridum</i>	535	3,97	60	3,24	3,60
<i>Paspalum umbrosum</i>	415	3,08	52,5	2,83	2,96
<i>Elephantopus mollis</i>	427,5	3,17	50	2,70	2,94
<i>Centella asiatica</i>	445	3,30	42,5	2,29	2,80
<i>Axonopus purpusii</i>	295	2,19	52,5	2,83	2,51
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	400	2,97	37,5	2,02	2,50
<i>Dichondra sericea</i>	297,5	2,21	40	2,16	2,18
<i>Paspalum conjugatum</i>	370	2,75	30	1,62	2,18
<i>Scutellaria racemosa</i>	141	1,05	57,5	3,10	2,08
<i>Paspalum urvillei</i>	107,5	0,79	22,5	1,21	1,00
<i>Vernonanthura nudiflora</i>	45,5	0,33	17,5	0,94	0,64
<i>Eragrostis plana</i>	87,5	0,64	10	0,53	0,59
<i>Paspalum notatum</i>	35	0,25	7,5	0,40	0,33
<i>Schinus terebinthifolius</i>	35	0,25	2,5	0,13	0,19
<i>Hovenia dulcis</i>	25	0,18	2,5	0,13	0,16

Já na Área 3 Aberta, novamente, *D. incanum* apresentou maior valor de importância, seguida por *Baccharis crispa* (Tabela 8). Nesta área, o gênero *Axonopus* foi representado por duas espécies, que quando unidas, somam 5,16 % de cobertura relativa e 3,64 % de frequência, tornando-se dessa forma, mais expressivas em comparação à A3C (Tabela 8).

Tabela 8. Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A3A), inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Desmodium incanum</i>	1352,5	8,4	92,5	3,96	6,18
<i>Baccharis crispa</i>	1002,5	6,2	82,5	3,53	4,88
<i>Piptochaetium montevidense</i>	942,5	5,86	82,5	3,53	4,69
<i>Elephantopus mollis</i>	883	5,49	87,5	3,74	4,62
<i>Centella asiatica</i>	687,5	4,27	82,5	3,53	3,90
<i>Eryngium horridum</i>	715	4,44	77,5	3,32	3,88
<i>Paspalum umbrosum</i>	585	3,64	82,5	3,53	3,58
<i>Saccharum angustifolium</i>	792,5	4,93	50	2,14	3,53
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	615	3,82	75	3,21	3,52
<i>Dichondra sericea</i>	675,5	4,20	65	2,78	3,49

continuação **Tabela 8.** Lista das principais espécies em ordem de IVI (índice de valor de importância) da Área 1 Cercada (A3A), inserida em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, com os demais parâmetros fitossociológicos (CA= cobertura absoluta; CR= cobertura relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa)

Espécies	CA	CR (%)	FA	FR (%)	IVI
<i>Sida rhombifolia</i>	530	3,29	77,5	3,32	3,31
<i>Desmodium adscendens</i>	602,5	3,75	57,5	2,46	3,10
<i>Axonopus affinis</i>	502,5	3,12	45	1,93	2,52
<i>Hypoxis decumbens</i>	270,5	1,68	60	2,57	2,12
<i>Axonopus purpusii</i>	327,5	2,04	40	1,71	1,87
<i>Eragrostis plana</i>	360	2,23	32,5	1,39	1,81
<i>Vernonanthura nudiflora</i>	100	0,62	32,5	1,39	1,00
<i>Paspalum conjugatum</i>	165	1,02	22,5	0,96	0,99
<i>Paspalum notatum</i>	92,5	0,57	15	0,64	0,60
<i>Schinus lentiscifolius</i>	25	0,15	2,5	0,10	0,13
<i>Paspalum urvillei</i>	5	0,03	5	0,21	0,12
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	7,5	0,046	2,5	0,10	0,07

A análise de SIMPER mostrou que *Desmodium incanum* foi a principal espécie responsável pela similaridade das parcelas que compõe cada área avaliada, de forma que o maior percentual foi obtido na A2C, ou seja, 19% de 22,7%. Da mesma forma, as espécies de maior valor de importância obtida nas análises fitossociológicas foram responsáveis pela maior porcentagem de homogeneidade das parcelas de cada área, juntamente com a contribuição de outras comuns a todas, como *P. montevidense*, *C. asiatica* (Tabela 9).

Tabela 9. Percentual de similaridade das seis áreas com vegetação campestre localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa com a contribuição das principais espécies realizada através da análise de SIMPER, utilizando riqueza e cobertura como parâmetro (A1 = Área 1; A2 = Área 2; A3 = Área 3; - percentual inferior a 1%)

Espécies	A1		A2		A3	
	Fechada	Aberta	Fechada	Aberta	Fechada	Aberta
	23,0	33,3	22,76	38,3	30	37,7
<i>Desmodium incanum</i>	13,2	16,3	19	13,2	15,6	14,5
<i>Desmodium adscendens</i>	16,1	4,6	1,41	6,0	12,9	3,9
<i>Piptochaetium montevidense</i>	13,1	7,3	3,78	6,3	8,2	9,3
<i>Baccharis crispa</i>	-	2,9	21,66	-	13,2	9,6

continuação **Tabela 9** Percentual de similaridade das seis áreas com vegetação campestre localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa com a contribuição das principais espécies realizada através da análise de SIMPER, utilizando riqueza e cobertura como parâmetro (A1 = Área 1; A2 = Área 2; A3 = Área 3; - percentual inferior a 1%)

	A1		A2		A3	
	Fechada	Aberta	Fechada	Aberta	Fechada	Aberta
<i>Dichondra sericea</i>	-	10,4	-	7,5	1,3	3,9
<i>Elephantopus mollis</i>	2,4	9,6	7,83	13,7	3,3	7,9
<i>Centella asiatica</i>	6,3	9,5	13,13	11,4	2,8	6,9
<i>Sida rhombifolia</i>	-	-	4,02	9,2	7,8	4,7
<i>Eryngium horridum</i>	-	-	2,79	4,1	5,4	6,3
<i>Paspalum conjugatum</i>	14,1	-	-	-	-	-
<i>Paspalum notatum</i>	10,8	3,1	-	-	-	-
<i>Axonopus sp.</i>	-	13,3	-	-	-	4,0
<i>Saccharum angustifolium</i>	-	-	-	9,1	-	4,8

Em relação à diferença entre as áreas obtida por SIMPER, os menores valores de dissimilaridade também são observados para a A3A em relação A3C, à A1A e à A2A, ou seja, essas áreas são semelhantes (Tabela 11). Em relação às espécies responsáveis pela dissimilaridade de cada área com as demais avaliadas: na A1C, *Paspalum conjugatum* demonstrou valores altos na diferença, chegando a 6% de 85% de dissimilaridade com a A2C, juntamente com *Desmodium adscendens*; na A1A, *Axonopus affinis* representou a maior porcentagem, com valor máximo de 5,8% de 79,8% em relação à A1C; na A2C, *Baccharis crispa* foi a principal responsável pela diferença, chegando a 7% de 85,2 % frente a A1C, área em que a espécie teve uma baixa cobertura e frequência; na A2A, *Elephantopus mollis* e *Saccharum angustifolium* mostraram as maiores porcentagem na dissimilaridade, com valores de 5,9% de 82,1 %, e 6,0 de 82,1% em comparação a A1C, respectivamente; já em A3C e A3A, diversas espécies contribuíram em porcentagens semelhantes, entretanto novamente *Baccharis crispa* e *Desmodium adscendens* mostram os maiores valores (Tabela 11).

Tabela 10. Percentual de dissimilaridade entre as seis áreas com vegetação campestre localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa com a contribuição das principais espécies realizada através da análise de SIMPER, utilizando riqueza e cobertura como parâmetro (A1C = Área 1 Cercada; A2C= Área 2 Cercada; A3C = Área 3 Cercada; A1A = Área 1 Aberta; A2A = Área 2 Aberta; e A3A = Área 3 Aberta; - percentual inferior a 1%)

Espécies	A1C	A1C	A1C	A1C	A1C	A2C	A2C	A3C	A2C	A2C	A1A	A3C	A1A	A3C	A2A
	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	A2C	A2A	A3C	A3A	A1A	A1A	A3C	A1A	A2A	A3A	A2A	A2A	A3A	A3A	A3A
<i>D. incanum</i>	85,2	82,1	82	81,4	79,8	79,4	77,7	76,9	76,3	75,2	71,4	70,9	70,4	68,9	65
<i>D. adscendens</i>	4,62	4,7	5	5,1	5	4,4	4,8	3,9	4,4	4,8	3,6	4,2	3,8	4,6	4,1
<i>P. montevidense</i>	6	4,4	6	4,5	4,4	3,6	6,1	4,1	4,4	3,9	3,2	4,4	3	4,8	3,7
<i>B. crispa</i>	3,9	3,7	4	3,8	3,4	3	3,7	2,9	3,7	4,1	3,1	3,6	3	3,7	3,6
<i>E. mollis</i>	7	2,1	5,8	4,7	2,9	5,4	6,4	4,6	5,1	5,4	2,8	4,5	4	4,7	3,8
<i>S. rhombifolia</i>	3,4	5,9	2,8	4	4,9	4,5	3,4	4,2	5,4	4	4,5	5,4	4,2	3,9	4,6
<i>E. horridum</i>	1,9	4,2	3,5	2,5	-	-	3,3	2,8	3,8	2,4	3,6	3,4	2,2	2,9	3,2
<i>C. asiatica</i>	2	2,8	2,9	3,5	-	-	3,1	2,2	3	3,5	2,5	2,9	3	3,3	3,1
<i>D. sericea</i>	4,2	3,8	3,1	3,1	3,9	3,6	3,8	3,5	3,5	3,2	2,7	3,9	2,9	3,2	2,8
<i>P. conjugatum</i>	-	4,8	-	3,2	4,8	4,4	-	4,1	4,8	3,3	4,1	4,7	3,9	3,4	4,72
<i>P. notatum</i>	6	4,7	5,9	4,9	5,2	1,9	2,4	2,6	-	-	-	-	1,9	-	-
<i>Axonopus spp.</i>	4,5	3,4	4	3	4,6	2,8	-	2,6	-	-	2,5	-	2,7	-	-
<i>S. angustifolium</i>	-	1,8	-	-	5,8	5,6	-	5	2	4,2	4,8	-	4,3	4,5	2,6

5 DISCUSSÃO

As Áreas de Preservação Permanente avaliadas apresentaram uma elevada riqueza, mesmo inseridas em um plantio florestal de eucalipto. Ainda quando comparadas a outros levantamentos realizados em regiões campestres próximas (Zoche & Porto, 1992; Caporal & Boldrini 2007) o número de espécies pode ser considerado expressivo, e pode estar atrelado à proximidade com a Serra do Sudeste, a qual caracteriza-se por uma elevada heterogeneidade e é composta por diversos mosaicos vegetacionais (Rambo, 1954).

As famílias botânicas encontradas em todas as áreas, bem como a proporção de cada uma, corroboram com diversos trabalhos realizados na mesma região, como Gonçalves & Girardi-Deiro (1987), Girardi-Deiro *et al.* (1994) e Caporal & Boldrini, (2007) para a Serra do Sudeste e Boldrini (1993), Quadros *et al.* (2003), e Soares *et al.*, (2011) para a Depressão Central. Baseando-se na descrição de Boldrini (1997), as áreas possuem composição semelhante aos dos campos do centro do Estado, nos quais Poaceae e Asteraceae são as famílias mais representativas. Do mesmo modo, também por efeito da proximidade com a Serra do Sudeste, os campos avaliados também expressam características próprias dessa região, como a presença das barbas-de-bode (*Aristida* sp.), de espécies arbustivas (*Baccharis* sp.) e de algumas arvoretas, como a embira (*Daphnopsis racemosa*), que ocorre isoladamente.

Embora estejam presentes em uma área de ecótono, as Áreas de Preservação Permanente exibem a predominância de uma formação visivelmente campestre, em função do elevado número de espécies típicas também observadas em diversos trabalhos conduzidos em áreas de campo no Rio Grande do Sul (Boldrini & Eggers, 1996; Ferreira & Setubal, 2009; Soares *et al.*, 2011; Pinto *et al.*, 2013, Dresseno & Overbeck, 2013). Ainda, em estudo realizado

sobre o banco de sementes das áreas do presente estudo, não houve presença espécies arbóreas, indicando uma possível a matriz campestre do local, uma vez que a composição do banco depende do histórico e da vegetação presente na área (López-Mariño *et al.*, 2000). As espécies arbóreas registradas no levantamento encontravam-se com pouco desenvolvimento (estágio de muda) e são provenientes da chuva de sementes das matas de galeria adjacentes (Müller *et al.*, 2012), que estão em contato direto com as áreas campestres. Segundo Marchiori (2009), em locais onde ocorre mistura de formações distintas florística e fisionomicamente, ocorrem espaços onde uma é favorecida em detrimento da outra. Assim, considerando áreas originadas de uma matriz campestre, práticas de recuperação comumente realizadas em ambientes florestais (ex. plantio de espécies arbóreas nativas) não devem ser aplicadas, uma vez que altera o ecossistema, bem como a biodiversidade a ele associada (Silva, 2013).

A riqueza variou entre as áreas, diferindo estatisticamente tanto quando analisadas por média (Tabela 2), quanto por ANOSIM (Tabela 3), sendo a diversidade de espécies maior nas áreas com a presença de bovinos em relação às cercadas. Esses resultados estão de acordo com outros estudos que comparam a composição de espécies em áreas pastejadas frente a outras com exclusão do gado (Quadros & Pillar, 2001; Rodríguez *et al.*, 2003; Altesor *et al.*, 2005). Esse comportamento se deve ao fato que através do pastejo há diminuição da biomassa aérea das espécies de maior porte e, por conseguinte, reduzindo a competição por luz e propiciando o crescimento de indivíduos de diferentes tipos funcionais, como espécies prostradas rizomatosas e estoloníferas (Boldrini & Eggers, 1996). Ainda, a frequência e intensidade de desfolha de muitas espécies de porte elevado determina sua mortalidade pela falta de área foliar, eliminação das gemas axilares e exaustão de reservas de carboidratos, reduzindo também sua frequência. O comportamento entre áreas abertas e cercadas pode ser visualizado na análise de coordenadas principais, utilizando, além da riqueza, a cobertura de espécies e culminando, assim, na formação de dois grupos distintos.

No entanto, a área 3 não mostrou diferença na estrutura da comunidade, tanto na presença quanto na ausência de pastejo. Da mesma forma, a área 3 aberta foi semelhante à área 2 aberta e à área 1 aberta. A análise de dissimilaridade de SIMPER novamente reafirmou a semelhança entre essas áreas, de forma que elas apresentaram o menor valor entre todas as avaliadas. Essa semelhança pode ser explicada pela maior distância dessas áreas até a entrada do horto, o que reduziria a frequência de visita dos animais nesses locais, além da proximidade das áreas 2 e 3, de forma que pode ocorrer elevada troca de material genético entre as populações e, portanto, podem ser consideradas equivalentes (Nason *et al.*, 1997). Esse efeito já foi observado em outros trabalhos, como Guedes *et al.* (2007) em florestas ribeirinhas e Srivastava & Shukla (2016) em áreas de campo.

A quantidade de solo exposto nas áreas reflete a baixa carga animal presente no horto florestal. Quando a lotação é superior à capacidade de suporte do campo, ocorre aumento das porcentagens de solo descoberto e, conseqüentemente, erosão (Carvalho *et al.*, 2009). Neste caso, pode-se afirmar que o pastejo, em baixa pressão, não comprometeu a cobertura do solo e, portanto, não gerou processos erosivos.

A cobertura seca encontrada nas áreas analisadas diferiu significativamente, de forma que nas áreas não pastejadas, a cobertura do mantillo foi superior. Segundo Anghinoni e colaboradores (2011), a presença dos animais herbívoros é relevante na reciclagem do material vegetativo, alterando a dinâmica da ciclagem de nutrientes através da aceleração do processo. Por outro lado, com a exclusão do gado ocorre acúmulo de biomassa, aumentando o risco de incêndios (Behling *et al.*, 2009).

Em relação à composição florística, de forma geral, *Desmodium incanum*, popularmente conhecido como pega-pega, é uma das espécies de maior valor de importância em todas as comunidades amostradas, influenciando tanto na similaridade de cada uma como na diferença entre elas (Tabela 10 e 11). De ampla distribuição e habitando ambientes de baixa

até alta fertilidade, é considerada a principal leguminosa dos campos do Sul do Brasil (Boldrini, 1997) e caracteriza-se por ser uma espécie estolonífera, heliófila e resistente ao fogo e ao pisoteio de animais, além de produzir um elevado número de sementes e ser amplamente dispersa por epizocoria (Oliveira, 1983). Sobre o comportamento perante diferentes ofertas de forragem, Boldrini (1993) relata maior cobertura da espécie associada a uma baixa pressão de pastejo. Assim como *D. incanum*, *D. adscendens* também apresenta características adaptativas a diversos ambientes e ocorreu em todas as áreas, sendo na A1C a espécie de maior IVI (6,19). Também são consideradas espécies de ótima composição bromatológica e avidamente procurada pelos animais (Boldrini, 1993). Desta forma, a elevada cobertura das duas espécies na área indica que o gado tem exercido baixa pressão sobre a comunidade vegetal nas áreas invadidas, permitindo que as espécies se propaguem e se mantenham com elevadas populações.

A presença de *Piptochaetium montevidense*, espécie hibernal e tolerante a déficit hídrico (Welker & Longhi-Wagner, 2007), não mostrou variação nos valores de cobertura e frequência, independente da presença do gado, de forma que é outro indicativo da baixa lotação nas áreas, já que a mesma é sensível ao pastejo em decorrência de seu hábito cespitoso. Além disso, é altamente competitiva como consequência da elevada produção e rápida germinação de suas sementes, ocupando espaços deixados por outros indivíduos (Boldrini, 1993). Ainda, o sombreamento causado pelo eucalipto parece favorecer a espécie, comportamento também observado por Pillar *et al.* (2002) ao avaliar distribuição espacial de espécies campestres sob plantio de eucalipto, no qual *P. montevidense* apresentou maior frequência e por Mochiutti *et al.* (2009), que demonstram o bom desenvolvimento da espécie em ambientes sombreados ao avaliar o comportamento de forrageiras associadas ao cultivo de acácia-negra.

A presença de gramíneas cespitosas ocorreu em todas as áreas e variou conforme a presença dos animais, principalmente na área 1. Nesta, espécies como *Paspalum urvillei* e

Andropogon lateralis apresentaram valores mais altos de cobertura e frequência (Tabela 4) na área cercada em comparação à sua correspondente aberta (Tabela 5). Diferente das rizomatosas, espécies de hábito cespitoso expõem o meristema o ponto de crescimento e são mais facilmente desfolháveis, de forma a não restar área foliar residual e, portanto, sofrem mais com o pastejo (Neiva, 2002). *Andropogon lateralis*, espécie comum nos campos do centro do Estado, habita tanto campos úmidos quanto secos, e mostrou comportamento semelhante ao relatado por Boldrini (1993), que constatou maior altura da gramínea em campos com baixa pressão de pastejo. Ainda, *A. lateralis* parece sofrer influência do sombreamento causado pelo eucalipto, uma vez que sua cobertura e frequência diferem consideravelmente em comparação a outros levantamentos de campo na Depressão Central (Boldrini, 1993; Damé *et al.*, 1999; Quadros *et al.*, 2003), dos quais é uma das espécies dominantes. A sensibilidade da espécie à baixa luminosidade já foi relatada por Plá (2013), em estudo no qual *A. lateralis* reduziu cobertura quando sombreada por *Baccharis dracunculifolia*.

Houve o aumento da cobertura do gênero *Axonopus* sp. nas áreas acessadas pelos animais, resultante principalmente de seu hábito estolonífero altamente adaptado ao pastejo (Quadros & Pillar, 2001). *Axonopus affinis* é uma das espécies responsáveis pela similitude das parcelas de A1A e que a diferencia das demais em virtude da maior umidade, e *Axonopus purpusii* mostrou-se relevante na A3 como um todo e na A2A (Boldrini, 1993). A frequência e cobertura dessas espécies são expressivas nos campos da região quando estes são bem manejados (Boldrini, 1997), entretanto, são altamente influenciadas pelo sombreamento, o qual afeta negativamente seu desenvolvimento (Boldrini, 1993). Portanto, apesar do pastejo favorecer espécies prostradas que são mais sensíveis à competição por luz (Millet, 1991), o sombreamento imposto pelos talhões florestais parece moderar o desenvolvimento dessas espécies, diferindo dos demais estudos realizados na região (Boldrini, 1993; Girardi-Deiro, 1994; Caporal & Boldrini 2007).

Da mesma forma, outra espécie bastante representativa nos campos da Depressão Central é *Paspalum notatum* (Boldrini, 1997), que também não foi dominante em cobertura e frequência e está presente de forma mais significativa somente na Área 1, o que provavelmente ocorre em função do maior acesso dos animais pela proximidade à entrada do horto florestal. Nesta, as populações localizam-se principalmente na porção mais elevada do relevo. Contrariamente ao gênero *Axonopus* que foi favorecido com o pastejo, *P. notatum* ocorreu em menor proporção na área aberta, comportamento que pode estar associado à intolerância da espécie a ambientes com excesso de água (Boldrini, 1993) e/ou à drenagem deficiente da A1A.

Outras espécies do gênero *Paspalum* também foram representativas nas áreas: *P. conjugatum* e *P. umbrosum*. *P. conjugatum*, espécie de segundo maior valor de importância na A1C (6,0) em função elevada cobertura (8,87%), possivelmente ocorre nessa área pelo uso anterior ligado à pecuária (Allen & Hall, 2003). Assim como *P. conjugatum*, *P. umbrosum* é tolerante à sombra (Alcântara & Bufarah, 1982; Scheffer-Basso *et al.*, 2009) e aumentou sua cobertura nas áreas pastejadas, sendo beneficiada pelo maior de luminosidade e redução da competição (Boldrini & Eggers, 1996).

Nas áreas internas do horto florestal, além das espécies já citadas, *Baccharis crispa*, popularmente conhecida como carqueja, apresentou elevado valor de importância na A2C e na A3 em toda sua extensão, sendo responsável tanto pela similaridade dessas áreas quanto pela diferenciação com as demais. Sua presença não variou conforme o pastejo pois não é uma espécie apreciada pelos animais, entretanto sua ocorrência parece estar atrelada às condições edáficas, tendo preferência por solos úmidos, porém não encharcados (Boldrini, 1993).

Saccharum angustifolium ocorreu em maior cobertura e frequência nas áreas abertas localizadas no interior do horto, ou seja, A3A (Tabela 9) e A2A (Tabela 7), sendo nesta

última a espécie que mais contribuiu para a dissimilaridade com as outras áreas (Tabela 11). É uma espécie não atrativa aos animais e consumida apenas em fase de rebrote, uma vez que suas folhas são ricas em sílica, de modo que sua ocorrência parece estar correlacionada às áreas mais secas, ou seja, as populações se concentraram a certa distância das nascentes (Boldrini, 1993).

Espécies estoloníferas e rosuladas responderam positivamente ao pastejo e estão associadas a ambientes úmidos: *Dichondra sericea* apresentou maior valor de importância na A1A (4,74) em decorrência do solo imperfeitamente drenado e *Elephantopus mollis* apresentou cobertura e frequência maiores nas áreas pastejadas, de forma que mostrou maior valor de importância na A2A (6,14) (Díaz *et al.*, 2007). *Centella asiatica*, entretanto, foi frequente em todas as áreas, demonstrando a plasticidade da espécie (Boldrini, 1993).

Em relação às espécies exóticas invasoras, somente três foram registradas no levantamento: *Eragrostis plana*, *Hovenia dulcis* e *Cynodon dactylon*. O maior valor de importância do capim-anoni foi registrado na A1C (2,55) (Tabela 4) e ocorreu em 2,6% das parcelas, principalmente nas instaladas na borda das Áreas de Preservação Permanente, as quais também apresentaram maior porcentagem de solo exposto e possibilitaram a colonização da espécie nas porções descobertas (Focht & Medeiros, 2012). Ainda, a presença de *E. plana* na A1C pode estar atrelada à maior circulação de gado, o qual atua como dispersor (Lisboa *et al.*, 2009). Já nas outras áreas, a frequência foi ainda menor, com média aproximada de 1% do total de parcelas analisadas em cada área. Trata-se de uma espécie de elevado risco em decorrência sua plasticidade ecológica, expressiva produção de sementes e capacidade de dispersão (Medeiros & Focht, 2007), de forma que seu estabelecimento acarreta na redução da frequência e riqueza de espécies nativas (Medeiros *et al.*, 2004) e, portanto, deve ser controlada rapidamente a fim de prevenir sua expansão nas áreas de campo do horto florestal. Por outro lado, somente um indivíduo em estágio de muda de *Hovenia dulcis* foi encontrado em todas as áreas avaliadas, com 0,16 de valor de

importância na A3C. Essa espécie não foi registrada nos levantamentos das matas ciliares que se encontram próximas às áreas de campo e, deste modo, sua presença deve-se provavelmente em virtude de sua dispersão zoocórica (Giaretta *et al.*, 2014). A ocorrência da espécie *Cynodon dactylon* foi baixa, com valores inferiores a 0,2 de cobertura e 1,5 de frequência em A1A, A2C e A3C, mesmo com o alto potencial colonizador e potencial adaptativo da espécie (Burton, 1951, Pedreira *et al.*, 1998).

Assim, as áreas de preservação caracterizaram-se pela composição predominante de espécies típicas de campo, com baixa presença de espécies arbóreas e exóticas invasoras. As áreas pastejadas apresentaram maior riqueza em relação às isoladas pelo cercamento, e foram diferentes estatisticamente, à exceção das de maior proximidade. Diversas espécies encontradas modularam-se de acordo com a presença dos animais, sobretudo as de hábito estolonífero e rizomatoso, altamente adaptadas ao pastejo. Entretanto, é provável que outros fatores também podem ter interferido na estrutura e constituição da comunidade, como características ligadas ao solo e ao sombreamento dos eucaliptos. Além disso, é importante ressaltar que para obter resultados mais precisos em relação à diversidade das áreas, há necessidade de estudos à longo prazo (Lemaire, 2007), tendo em vista o período de evolução das populações campestres e ao seu comportamento frente a outros distúrbios, como o corte das árvores e o reestabelecimento das mudas de eucalipto.

4. Conclusão

A riqueza de espécies campestres nas Áreas de Preservação Permanente, bem como a proporção das famílias, assemelha-se aos levantamentos realizados em regiões próximas e pode ser considerada elevada, cumprindo, dessa forma, com o propósito de sua idealização.

Embora esteja localizada em um ecótono, predominam áreas de fisionomia campestre, em função do elevado número de espécie típicas de campo em detrimento de espécies arbóreas. Assim, considerando as Áreas de Preservação Permanente como de matriz

campestre, práticas usuais de recuperação aplicadas a ambientes florestais não são indicadas, uma vez que modifica a vegetação nativa e, por conseguinte, a biodiversidade.

A presença dos animais nas Áreas de Preservação Permanente modificou a dinâmica e a composição de espécies, elevando a riqueza quando comparadas com áreas onde o pastejo foi excluído, além de promover a redução de cobertura seca. Ainda, é provável que as áreas com elevada proximidade e baixa lotação não tenham diferido em decorrência do elevado fluxo gênico entre elas. Em relação à variável solo exposto, temática debatida quando envolve a presença de bovinos em áreas de preservação, não houve diferença entre áreas isoladas e áreas abertas, demonstrando que, em lotação baixa, não há risco de erosão por esse fator.

Entretanto, além do pastejo, fatores ligados ao solo e ao sombreamento também podem ter interferido na constituição da comunidade vegetal, de forma a modificar a cobertura e a frequência de espécies sensíveis, alterando o comportamento dominante de táxons considerados determinadores nos campos da Depressão Central.

Dessa forma, considerando a necessidade de manejo na conservação das formações campestres do sul do Brasil, a pecuária quando em lotação baixa favorece a riqueza de espécies em Áreas de Preservação Permanente e é essencial para a preservação, uma vez que o pastejo é considerado o principal agente mantenedor da fisionomia e das propriedades ecológicas dos campos, além de atuar na dispersão de sementes.

5. Referências bibliográficas

Ageflor. 2016. Associação Gaúcha de Empresas Florestais. 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 DEBASE-FLORESTAL-NO-RS-2017.pdf](http://www.ageflor.com.br/noticias/wp-content/uploads/2017/08/A-INDUSTRIA_DEBASE-FLORESTAL-NO-RS-2017.pdf)>. Acesso em 8 de dezembro de 2017.

Alcântara PB, Bufarah G. 1982. Plantas forrageiras gramíneas e leguminosas. São Paulo, Nobel, 3. Reimp. 150 p.

Allen C, Hall DW. 2003. Paspalum. In: Barkworth, M. E., Capels, K. M., Long, S. & Piep, M. B. (ed.), Flora of North America, north of Mexico 25. – New York & Oxford, 566-599.

Altesor A, Oesterheld M, Leoni E, Lezama F, Rodriguez C. 2005. Effect of grazing on community structure and productivity of a Uruguayan Grassland. *Plant Ecology*, 179: 83-91.

Anghinoni I, Assmann J, Martins A, Costa S, Carvalho P. 2011. Ciclagem de nutrientes em integração lavoura-pecuária. *Synergismus scyentifica*, 06 (2), 8 p.

APG IV. 2016. The Angiosperm Phylogeny Group. 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.

Behling H, Pillar VD, Orlóci L, Bauermann SG. 2005. Late Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (southern Brazil). *Review of Palaeobotany and Palynology*. 133: 235-248.

Behling H, Jeske-pieruschka V, Schüler L, Pillar VD. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: Pillar VD, Müller SC, Casilhos ZMS, Jacques AVA. *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. p. 13-25.

Bohnen A, Meurer EJ, Bissani CA. 2008. Solos ácidos e solos afetados por sais. In: MEURER, E.J., ed. *Fundamentos de química do solo*. 3.ed. Porto Alegre, Evangraf 285 p.

Boldrini II. 1993. Dinâmica de Vegetação de uma Pastagem Natural sob Diferentes Níveis de Oferta de Forragem e Tipos de Solos, Depressão Central, Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, Faculdade de Agronomia Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 262.

Boldrini II, Eggers L. 1996. Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. *Acta botanica Brasilica*, 10: 37-50.

Boldrini II. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. *Boletim do Instituto de Biociências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, 39 p.

Boldrini II, Ferreira PMA, Andrade BO. et al. 2010. Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica. Porto Alegre: Pallotti. 64p.

Boldrini II, Overbeck GE, Trevisan R. 2015. Biodiversidade de plantas. In: Pillar VD, Lange O. Os Campos do Sul. Rede Campos Sulinos, UFRGS, p. 53-62.

BRASIL. 2004. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE. Mapa, colorido. Escala 1: 5.000.000. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/> Acesso em setembro de 2017.

BRASIL. 2011. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. Monitoramento do Bioma Pampa 2008-2009. Brasília: Centro de Sensoriamento Remoto CSR-IBAMA, 29 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatrio_tcnico_monitoramento_pampa_2008_2009_72.pdf>. Acesso em de novembro de 2017

BRASIL. 2012. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, maio de 2012.

BRASIL. 2012. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências 1, 2ª edição revista e ampliada. IBGE, Rio de Janeiro.

Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociologia: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid: H. Blume Ediciones. 820 p.

Cabrera AL, Willink A. 1980. Biogeografia da America Latina. 2 ed. OEA, Washington, 117 p.

Caporal FJM, Boldrini II. 2007. Florística e fitossociologia de um campo manejado na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Biociências, 5: 37-44.

Carvalho PCF, Neves FP, Santos DT, Nabinger C, Poli CHEC. 2009. Desmistificando o aproveitamento do pasto. In: Anais da 4ª jornada técnica em sistemas de produção de bovinos de corte e cadeia produtiva.

Clarke KR, Gorley, RN. 2002. PRIMER v.5.2.9: User manual/tutorial. Plymouth, PRIMER-E 91, UK.

Damé PRV, Rocha MG, Quadros FLF, Pereira CFS. 1999. Estudo florístico de pastagem natural sob pastejo. Revista Brasileira de Agrociência, v.5, nº46 1, 45-49,

Díaz S, Lavorel S, Mcintyre S, Falczuk V. et al. 2007. Plant trait responses to grazing – a global synthesis. Global Change Biology, 13: 313–341.

Dresseno ALP, Overbeck GE. 2013. Structure and composition of a grassland relict within an urban matrix: potential and challenges for conservation. Iheringia, Série Botânica. Vol. 68, No.1: 59-7.

Ferreira PMA, Setubal RB. 2009. Florística e fitossociologia de um campo natural no município de Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Biociências, 72: 194-205.

- Flora do Brasil 2020 em construção. 2017. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em 13 dezembro 2017.
- Focht T, Medeiros RB. 2012. Prevention of natural grassland invasion by *Eragrostis plana* Nees using ecological management practices. R. Bras. Zootec., Viçosa, v. 41, n. 8: 1816-1823.
- Fortes, AB. 1959. Geografia física do Rio Grande do Sul. Editora Globo, Porto Alegre, 393 p.
- Giaretta A, Hendges CD, Magri E. 2014. Frugivoria em *Hovenia dulcis* (Rhamnaceae) no Parque Estadual Fritz Plaumann. Saúde Meio Ambient. v. 3, n. 2: 90-101.
- Girardi-deiro A. M, Gonçalves JON. 1987. Estrutura da vegetação de um campo natural submetido a três cargas animais na região sudoeste do RS. In: Coletânea das pesquisas: forrageiras. EMBRAPA-CNPO: Bagé, 33-62.
- Girardi-deiro AM, Mota AF, Gonçalves JON. 1994. Efeito do corte de plantas lenhosas sobre o estrato herbáceo da vegetação da Serra do Sudeste, RS, Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 29, n. 12: 1823-1832.
- Guedes D, Barbosa LM, Martins S. E. 2006. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertiooga, SP, Brasil. Acta Botânica Brasilíca, 20: 299-311.
- Lemaire G. 2007. Research priorities for grassland science: the need of long term integrated experiments networks. Revista Brasileira de Zootecnia, 36: 93-100.
- Lisboa CAV, Medeiros RB, Azevedo EB, Patino HO, Carlotto SB, Garcia R. 2009. Poder germinativo de sementes de capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Ness) recuperadas em fezes de bovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, 38(3), 405-410.
- López-Mariño A, Luis-Calabuig E, Fillat F, Bermudez FF. 2000. Floristic composition of established vegetation and the soil seed bank in pasture communities under different traditional management regimes. Journal of Agricultural Ecosystems and Environment, Amsterdam, v.78, n.3: 273-282.
- Maluf JRT. 2000. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 8, n. 1: 141-150.
- Marchiori JNC. 2009. A vegetação em Santa Maria. Ciência & Ambiente, Santa Maria, n. 38: 93-112.
- Matteucci SD, Colma A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetacion. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Monografía n°22. 159 p.
- Medeiros RB, Focht T. 2007. Invasão, prevenção, controle e utilização do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Ness) no Rio Grande do Sul, Brasil. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, 13: 105-114.
- Millot JC. 1991. Manejo Del pastoreo y su incidencia sobre la composicion botanica y productividad del campo natural: Pasturas y produccion animal em áreas de ganadería extensiva. Montevideo, Uruguay: INIA, Série técnica 13.

- Mochiutti S, Caporal FJM, Guglieri A, Higa AR, Behling M. 2009. Comportamento de forrageiras nativas em sistemas silvipastoris com acácia-negra no Rio Grande do Sul. In: Anais do Congresso brasileiro de sistemas agroflorestais, 7. Luziânia. Diálogo e integração de saberes em sistemas agroflorestais para sociedades sustentáveis: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, Brasília- DF, EMATER-DF: Embrapa.
- Müller S, Overbeck GE, Pfadenhauer J, Pillar VD. 2007. Plant functional types of woody species related to fire disturbance in forest-grassland ecotones. *Plant Ecology*, v. 189, p. 1-14.
- Müller SC, Overbeck GE, Blanco CC, Oliveira JM, Pillar VD. 2012. P. South Brazilian Forest–Grassland Ecotones: Dynamics Affected by Climate, Disturbance, and Woody Species Traits. In: MYSTER, R.W. *Ecotones between forest and grassland*, Springer, New York, NY- US. 167–187.
- Nabinger C, Moraes A, Maraschin GE. 2000. Campos in Southern Brazil. In: Lemaire G, Hodgson JG, Moraes A, Maraschin GE. *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. CABI Publishing Wallingford, p. 355-376.
- Nason, JD, Aldrich PR, Hamrick JL. 1997. Dispersal and the dynamics of genetic structure in fragmented tropical tree populations. In: Laurance WF, Bierregaard RO. *Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities*, University of Chicago Press, Chicago. p. 304-320.
- Neiva JNM. Uso de pastejo rotacionado para produção de ovinos. In: Anais do VI Seminário Nordeste de Pecuária, Pecnordeste, Fortaleza-CE, p. 204-211, 2002.
- Oliveira MLAA. 1983. Estudo Taxonômico do gênero *Desmodium* Desv. (Leguminosae, Faboideae, Desmodieae). *Iheringia, Série Botânica*, 31: 37-104.
- Pedreira, CGS.; Nussio, LG.; Silva, SC. 1998. Condições edafo-climáticas para produção de *Cynodon* spp. In: Simpósio sobre o Manejo de Pastagens, 15., 1998, Piracicaba, Anais. Piracicaba: FEALQ p. 85-114.
- Pillar VD, Quadros FLF. 1997. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. *Coenoses*, v. 12: 119-126.
- Pillar VD, Boldrini II, Lange O. 2002. Padrões de distribuição espacial de comunidades campestres sob plantio de eucalipto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37(6): 753-761.
- Pillar VD, Müller SC, Castilhos ZMS, Jacques AVA. 2009. Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 403 p.
- Pinto MF, Nabinger C, Boldrini II. et al. 2013. Floristic and vegetation structure of a grassland plant community on shallow basalt in southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 27(1), 162-179.
- Pla C. 2013. Interações interespecíficas de *Baccharis dracunculifolia* e espécies sob sua copa: uma abordagem ecofisiológica. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 46 p.

- Quadros FLF, Pillar VD. 1998. Efeitos de queima e pastejo em uma pastagem natural do sul do Brasil. In: Anais da Reunião do grupo técnico em forrageiras do Conesul – zona campos, 17, Lages. Epagri/UDESC. 148p.
- Quadros FLF, Pillar VD. 2001. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. *Ciência Rural*, 31: 863-868.
- Quadros FLF, Bica GS, Damé PRV, Dorow R, Kersting C, Pötter L. 2003. Levantamento das pastagens naturais da região de Santa Maria - RS, Brasil. *Ciência Rural*, 33(5), 921-927.
- Rambo BSJ. 1954. A Fisionomia do Rio Grande do Sul. Separata do volume: Fundamentos da Cultura Rio-Grandense. Primeira Série. Caderno nº31. Organização: Faculdade de Filosofia Universidade do Rio Grande do Sul.
- Rodríguez C, Leoni E, Lezama F, Altesor A. 2003. Temporal trends in species composition and plant traits in natural grasslands of Uruguay. *Journal of Vegetation Science*, 14: 433-440.
- Scheffer-Basso SM, Bárea K, Jacques AVA. 2009. Paspalum e Adesmia: importantes forrageiras dos Campos Sulinos. In: Pillar VD, Müller SC, Casilhos ZMS, Jacques AVA. Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. p. 13-25.
- Silva Filho PJS, Silva CC, Franco FP. et al. 2013. Levantamento florístico de um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 11(2):163-183.
- Soares AB, Carvalho PCF, Nabinger C, Trindade JPP, Trindade JK, Mezzalira JC. 2011. Dinâmica da composição botânica numa pastagem natural sob efeito de diferentes ofertas de forragem. *Ciência Rural*, 41(8), 1459-1465.
- Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2016. Comissão de química e fertilidade de solo. Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11. ed. Porto Alegre, 376 p.
- Srivastava S, Shukla RP. 2016. Similarity and difference of species among various plant communities across grassland vegetation of north-eastern Uttar Pradesh. *Tropical Plant Research*. 3(2): 364–369.
- Streck EV, Kämpf N, Dalmolin RSD. et al. 2008. S. Solos do Rio Grande do Sul. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 222 p.
- Vélez-Martin E, Chomenko L, Madeira MM, Pillar VD. 2015. Políticas públicas para os Campos. In: Os Campos do Sul. Rede Campos Sulinos, UFRGS, 192 p.
- Welker CAD, Longhi-Wagner HM. 2007. A família Poaceae no Morro Santana, Rio Grande do Sul, Brasil. *R. Bras. Bioci.*, v. 5, n. 4: 53-92.
- Zoche JJ, Porto ML. 1992. Florística e fitossociologia de campo natural sobre banco de carvão e de áreas mineradas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 62: 47-84.

4 CAPÍTULO 2

Diversidade Florística em Áreas de Preservação Permanente em plantio comercial de eucalipto no bioma Pampa*

*Artigo formatado segundo normas da revista Acta Botânica Brasilica

Diversidade Florística em Áreas de Preservação Permanente em plantio comercial de eucalipto no bioma Pampa.

Resumo: Constituídos de elevada biodiversidade, os campos do sul do Brasil vêm sendo ameaçados por diversos fatores, como o avanço das fronteiras agrícolas e urbanização. Áreas de Preservação Permanente podem contribuir para a preservação dessas formações, entretanto, estudos sobre sua composição florística são escassos, sobretudo em relação ao estrato herbáceo. O presente estudo teve por objetivo descrever a diversidade florística de quatro Áreas de Preservação Permanentes (APP) inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. localizado em Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa. Levantamentos mensais foram realizados durante um ano, utilizando o método do Caminhamento. Foram contabilizadas 295 espécies distribuídas em 60 famílias, destacando Poaceae (56), Asteraceae (54), Cyperaceae (19), Fabaceae (17), Rubiaceae (12), Solanaceae (8), Malvaceae (8) e Myrtaceae (6) como as mais expressivas, correspondendo 61,35% do total. Do total de espécies, 275 espécies são nativas, das quais quatro são endêmicas do Brasil e duas ameaçadas de extinção. Espécies de hábito herbáceo foram predominantes (71,5%), seguido por espécies arbustivas (9,49%), subarbustivas (7,79%) arbóreas (6,10%), e trepadeiras (5,08%). Tanto a proporção das famílias, quanto a relação das espécies identificadas corroboram com levantamentos realizados na região, denotando uma elevada riqueza específica, com baixa influência de indivíduos invasores. As Áreas de Preservação Permanente avaliadas apresentam elevada diversidade florística, mesmo encontrando-se parcialmente isoladas pelos talhões do horto florestal.

Palavras-chave: biodiversidade, campos, conservação, Depressão Central, levantamento florístico

Floristic diversity of Areas of Permanent Preservation in an eucalyptus tree crop farm in the Pampa biome.

Abstract: The grasslands of southern Brazil are composed of high biodiversity and threatened by several factors, such as the advancement of agricultural frontiers and urbanization. Areas of Permanent Preservation (APP) can contribute to the preservation of these environments. However, studies on their floristic composition are limited, especially about the herbaceous stratum. The objective of the present study aimed to describe the floristic diversity of four Areas of Permanent Preservation inserted in an *Eucalyptus saligna* Sm. tree crop farm in Pantano Grande, RS, located in the Pampa biome. For a year, monthly collections were performed, using the random-walk method. We identified 295 species distributed in 60 families, which Poaceae (57), Asteraceae (54), Cyperaceae (20), Fabaceae (17), Rubiaceae (12), Solanaceae (8), Malvaceae (8) e Myrtaceae (6) were more expressive, corresponding to 61.35% of total. About the origin, 275 species are native, four are endemic and two are considered endangered. Herbaceous species were predominant (71,5%), followed by shrubs (9,49%), sub-shrubs (7,79%), trees (6,10%) and vines (5,08%). Both the proportion of the families and the relation of species corroborate with surveys carried out in the region, denoting a high specific richness with low influence of invading individuals. The Areas of Permanente Preservation evaluated present high floristic diversity, even though they are partially isolated by the eucalyptus forest.

Key words: biodiversity, conservation, Depressão Central, floristic survey, grasslands.

Introdução

A vegetação natural do Rio Grande do Sul (RS) é constituída de diversas fitofisionomias, incluindo formações florestais, arbustivas e campestres (Teixeira *et al.*, 1986, Leite & Klein 1990). Os ecossistemas campestres, por sua vez, possuem caráter subtropical e são predominantes no Estado, ocupando, originalmente, uma área de 131.041,38 km² (Hasenack *et al.*, 2007). De origem relictual e proveniente de um período geológico mais seco, os campos se mantiveram até a era atual por meio de distúrbios como o fogo e o pastejo, uma vez que o clima úmido contemporâneo deveria favorecer a expansão florestal (Behling *et al.*, 2007; Behling *et al.*, 2009).

Várias classificações já foram atribuídas aos campos do sul do Brasil. Burkart (1975) segregou os campos do norte do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina como “Campos do Brasil Central”, incluídos no bioma Mata Atlântica, e “campos do Uruguai e sul do

Brasil” correspondentes então ao bioma Pampa, o qual, no Brasil, é exclusivo do Rio Grande do Sul e ocupa aproximadamente 177 mil km² (Brasil, 2004).

Os campos do Estado apresentam elevada diversidade florística: atualmente, são conhecidas 2.600 espécies campestres distribuídas em 89 famílias, número extremamente alto para uma extensão tão reduzida quanto a do RS, se comparada a outras formações semelhantes ao redor do mundo. Destas espécies, 1.620 ocorrem nos Campos do bioma Mata Atlântica e 2.150 para os Campos do bioma Pampa (Boldrini *et al.*, 2015).

De forma geral, a fisionomia dos campos é determinada pela dominância das gramíneas (Poaceae), as quais chegam a 423 táxons, entretanto em riqueza, é sobrepujada pelas compostas (Asteraceae), representadas por cerca de 480 espécies campestres. Famílias como Fabaceae, Cyperaceae, Iridaceae e Verbenaceae, entre outras, também se destacam, pois, quando entremeadas às gramíneas, determinam diversas tipologias de paisagem. Tal diversidade é resultante de múltiplos fatores, como a variabilidade do solo, a topografia, o regime de distribuição de chuvas, a temperatura e a disponibilidade de água presentes no território (Boldrini *et al.*, 2015).

Apesar da elevada diversidade e das funções ecológicas que desempenha, somente em 2004 o Pampa foi reconhecido como bioma, e aos poucos seu território vem sendo ameaçado pelo avanço dos cultivos agrícolas, da silvicultura, da invasão de espécies exóticas, cultivadas ou não, e da urbanização (Overbeck *et al.*, 2013), além de uma legislação que negligencia os campos (Pillar, 2003). Com base em levantamentos realizados em 2009, estima-se que 54% de sua cobertura original foi convertida para outros usos, restando aproximadamente 63.719 km² (Brasil, 2011a).

Um dos mecanismos que podem contribuir para a preservação dos campos é a aplicação da legislação ambiental, por intermédio da lei de proteção da vegetação nativa (12.651/2012) (Brasil, 2012 a), cujos principais instrumentos são as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (Vélez-Martin *et al.*, 2015). De maneira geral, ambas

preveem a destinação de áreas na propriedade onde deve-se conservar a vegetação nativa com diversos objetivos, dentre eles, a preservação da biodiversidade (Brasil, 2012 a).

Segundo a Agência Gaúcha de Empresas Florestais, cerca de 748 mil hectares são destinados a áreas de preservação no Rio Grande do Sul, dos quais 286 mil são de Áreas de Preservação Permanente (Ageflor, 2017). É interesse das empresas a conservação e fiscalização rigorosa do cumprimento da legislação ambiental no intuito de manter os selos de certificação, que facilitam o acesso a mercados internacionais e funcionam como marketing positivo (Basso *et al.*, 2011). Entretanto, tendo em vista que grande parte dos plantios florestais localizam-se no Pampa (Ageflor, 2017) e a necessidade de manejo para a manutenção das propriedades fisionômicas e ecológicas dos campos (Overbeck *et al.*, 2009), não existem especificações sobre a recuperação de ambientes campestres na legislação ambiental atual, de forma que comumente são aplicadas técnicas inadequadas para a restauração do estrato herbáceo, como o plantio de mudas de espécies arbóreas (Vieira & Overbeck, 2015). Da mesma forma, faltam informações sobre a efetividade de preservação da biodiversidade dessas áreas, sobretudo relacionado ao efeito de borda e à fragmentação da paisagem causados pelos talhões dos plantios florestais comerciais (Vélez-Martin *et al.*, 2015). Assim, o presente estudo teve por objetivo descrever a diversidade florística de quatro Áreas de Preservação Permanente inseridas em plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., localizado no município de Pantano Grande, RS, bioma Pampa, a fim de verificar a interferência desses fatores na composição de espécies frente à levantamentos realizados na mesma região.

Material e Métodos

Área de Estudo

A área do estudo encontra-se em uma área de transição entre os biomas Mata Atlântica e Pampa, entre as coordenadas 30°18'30" e 30°20'30" Sul; e 52°30'30"O e 52°28'30" Oeste, na divisa das regiões fisiográficas da Depressão Central e da Serra do

Sudeste. A região é caracterizada como uma área de tensão ecológica, em virtude da mistura entre florestas estacionais e campos (IBGE, 2012).

Segundo Maluf (2000), o clima da região caracteriza-se como subtemperado úmido com temperatura média anual de 18,8 °C, com variação de 18,1 a 22 °C; temperatura média do mês mais frio de 13 °C e do mês mais quente de 24,8 °C. A precipitação anual é de 1400 mm.ano⁻¹ com balanço hídrico excedente na faixa de 0 a 200 mm e déficit de 1 a 150 mm em breves períodos de seca no verão. Os solos predominantes são Neossolo Regolítico, relacionado a afloramentos rochosos e o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico, de textura arenosa, baixa fertilidade natural e boa drenagem. Em menor proporção, ocorre também o Planossolo Háptico Eutrófico, característico de áreas de várzea, relevo suave-ondulado e alta saturação por bases (Streck *et al.*, 2008). No presente estudo, foi realizada uma análise de solo a partir de amostras compostas oriundas de cada área. A análise foi realizada no Laboratório de Análise de Solo da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O estudo foi realizado em quatro Áreas de Preservação Permanente de fisionomia campestre-arbustiva inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul (Figura 1). O horto foi instalado no ano de 2006 sobre uma extensa área destinada à produção de grãos e uma pequena área de pecuária, situada próxima à entrada. São escassas as informações sobre as práticas desenvolvidas antes da instalação do plantio florestal, entretanto, é comum na região a realização de queimadas ilegais no intuito de controlar a vegetação indesejável, como espécies arbustivas e gramíneas de porte cespitoso. Atualmente, na área predomina uma vegetação nativa de porte arbustivo e herbáceo, de forma que esta última predomina nas

áreas mais altas. Já o estrato arbóreo nativo localiza-se nas porções de menor altitude de cada área e ocorre ao longo dos cursos d'água, com maior densidade conforme a proximidade ao corpo hídrico, classificado, assim, como mata de galeria (Rodrigues & Shepherd

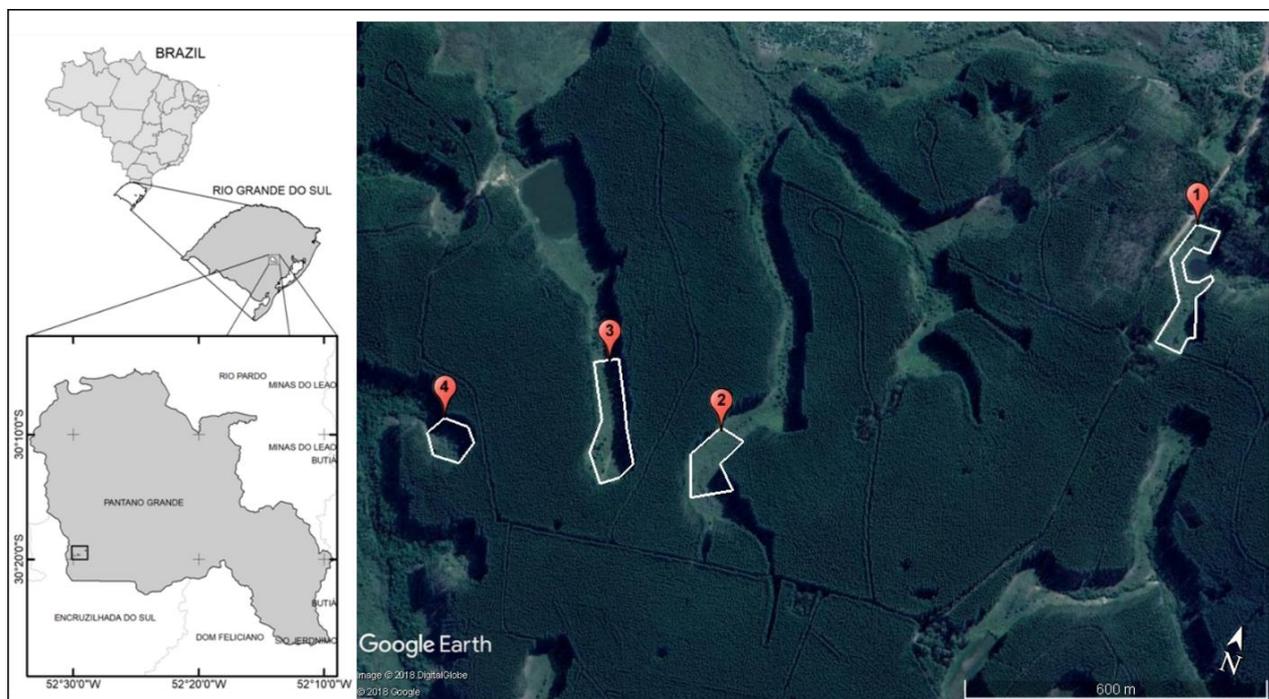


Figura 1. Localização das áreas de estudo, inseridas em plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., localizado no município de Pantano Grande, RS, bioma Pampa.

O horto possui 504 ha, sendo 315 destinados ao plantio e 97 ha para Áreas de Preservação Permanente, dos quais, oito hectares foram analisados. Os talhões florestais distam, em média, 50 m do centro das áreas de preservação e, atualmente, as árvores encontram-se com altura entre 30-35 m. O horto é regularmente visitado por bovinos em quantidade e tempo de permanência indetermináveis, uma vez que são inseridos por lindeiros que aproveitam a área do horto para alimentação dos seus animais, mesmo sem o consentimento da empresa proprietária.

As Áreas de Preservação Permanente delimitam-se a partir de nascentes que ao longo de sua extensão formam pequenos córregos intermitentes, à exceção da área 1, onde existe um barramento do curso d'água, sendo todas em contato direto com o talhão de eucalipto e formações ciliares. A área 1, localizada em uma região limítrofe do horto, possui 1,2 hectares

em formato anguloso e é caracterizada por um relevo ondulado, onde nas seções mais altas predominam solos pedregosos (Neossolo) e nas mais baixas, solos de drenagem imperfeita (Argissolo). A área 2, de forma poligonal, compreende uma área de 1 hectare e encontra-se em uma porção interna do plantio florestal, formada por solos bem drenados e relevo suave, sendo bastante semelhante à área 3, diferindo apenas que esta possui formato alongado e estreito. Já a área 4 possui forma circular e área de 0,6 hectare, onde também predominam solos bem drenados e uma pequena porção de afloramento rochoso. As altitudes variam entre 100 e 130 m ao nível do mar.

2.2 Levantamento Florístico

O levantamento florístico das quatro áreas de estudo foi conduzido durante o período de maio de 2016 a abril de 2017 em excursões mensais utilizando o método do Caminhamento (Filgueiras, 1994). Todas as áreas foram avaliadas integralmente, de forma que linhas imaginárias no sentido do maior comprimento foram traçadas e percorridas, ao mesmo tempo em que as espécies conhecidas eram registradas e as desconhecidas coletadas. Foram coletados indivíduos de hábito herbáceo, arbustivo, subarbustivo, trepadeiras e árvores. Para a identificação em laboratório, as espécies foram coletadas, herborizadas e identificadas com auxílio de bibliografias específicas, comparações em herbário e consultas a especialistas. A nomenclatura seguiu a lista da flora do Brasil 2020 (Reflora) e classificados segundo a *The Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV)* Smith *et al.*, (2006, 2008), complementada por Rothfels *et al.*, (2012) para samambaias. Além disso, as espécies foram classificadas conforme sua origem em nativas do Brasil e exóticas e categorizadas conforme o grau de ameaça, seguindo a Lista da Flora Gaúcha Ameaçada de Extinção (Rio Grande do Sul, 2014) e o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes, 2012). Quando férteis, um exemplar de cada espécie foi inserido no Herbário do Vale do Taquari (HVAT) da Universidade do Vale do Taquari – Univates.

3 Resultados e Discussão

De acordo com o Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2016), os solos apresentam pH entre 3,8 e 4,1 na área 1; 4,7 na área 2; 4,1 e 4,9 na área 3; e 4,0 a 4,6 na área 4, valores considerados muito baixos, definindo os solos como fortemente ácidos. O teor de matéria orgânica em todas as áreas foi baixo, variando de 2,0 a 2,5, valores considerados comuns na região em virtude do material de origem. Ainda, a CTC (capacidade de troca de cátions) é considerada média, variando de 7,5 a 14,3 e a saturação por bases é baixa, com valores médios de 25%. Ainda, o teor de argila confere ao solo de todas as áreas uma textura argilosa, entre 30 e 50%.

O inventário florístico constatou a presença de 295 espécies distribuídas em 194 gêneros pertencentes a 60 famílias (Angiospermas e Pteridófitas) (Tabela 1). Poaceae foi a família mais numerosa (57), seguida de Asteraceae (54), Cyperaceae (20), Fabaceae (17), Rubiaceae (12), Solanaceae (8) Malvaceae (7) e Myrtaceae (6) (Figura 2). Essas famílias juntas somam 181 espécies, o que corresponde a 61,35% do total. Das famílias amostradas, 27 foram representadas por apenas uma espécie e 10 por duas espécies.

Tabela 1. Espécies e respectivas famílias botânicas registradas nas Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa. (Her, herbácea; Arb, arbustiva; Sub, subarbusta; Arv, arbórea; Tr, trepadeira; Nat, nativa do Brasil; Ex., exótica)

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
Acanthaceae			
<i>Hygrophila costata</i> Nees	Caumo, M 58	Her	Nat.
<i>Stenandrium dulce</i> (Cav.) Nees		Her	Nat
Amaranthaceae			
<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	Caumo, M 90	Her	Nat.
Amaryllidaceae			
<i>Nothoscordum gracile</i> (Aiton) Stearn	Caumo, M 127	Her	Nat.
<i>Habranthus tubispatus</i> (L'Hér.) Traub	Caumo, M 53	Her	Nat.
<i>Habranthus robustus</i> Herb. ex Sweet	Caumo, M 51	Her	Nat.
<i>Zephyranthes mesochloa</i> Herb. ex Lindl.	Caumo, M 111	Her	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
Anacardiaceae			
<i>Schinus lentiscifolia</i> Marchand		Arb	Nat.
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Caumo, M 08	Arv	Nat.
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Caumo, M 46	Arv	Nat.
Apiaceae			
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.		Her	Ex.
<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schldl.	Caumo, M 49	Her	Nat.
<i>Eryngium horridum</i> Malme		Her	Nat.
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	Caumo, M 161	Her	Nat.
Apocynaceae			
<i>Araujia megapotamica</i> (Spreng.) Don		Tr	Nat.
<i>Orthosia scoparia</i> (Nutt.) Liede & Meve		Tr	Nat.
<i>Oxypetalum solanoides</i> Hook. & Arn.	Caumo, M 27	Sub	Nat.
Araliaceae			
<i>Hydrocotyle exigua</i> Malme		Her	Nat.
Aristolochiaceae			
<i>Aristolochia fimbriata</i> Cham.		Tr	Nat.
Asteraceae			
<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	Caumo, M 12	Her	Nat.
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.		Her	Nat.
<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	Caumo, M 33	Her	Nat.
<i>Austroeupatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	Caumo, M 79	Arb	Nat.
<i>Austroeupatorium laetevirens</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	Caumo, 154	Arb	Nat.
<i>Baccharis anomala</i> DC.	Caumo, M 75	Tr	Nat.
<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.	Caumo, M 19	Arb	Nat.
<i>Baccharis cognata</i> DC.		Arb	Nat.
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Caumo, M 62	Arb	Nat.
<i>Baccharis junciformis</i> DC.	Caumo, M 23	Sub	Nat.
<i>Baccharis megapotamica</i> Spreng.		Sub	Nat.
<i>Baccharis ochracea</i> Spreng.	Caumo, M 169	Sub	Nat. [#]
<i>Baccharis punctulata</i> DC.	Caumo, M 97	Arb	Nat.
<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.	Caumo, M 80	Arb	Nat.
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.		Arb	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Calea uniflora</i> Less.		Her	Nat.**
<i>Calyptocarpus brasiliensis</i> (Nees & Mart.) B. Turner		Her	Ex.
<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	Caumo M, 140	Her	Nat.
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart		Her	Nat.
<i>Chaptalia runcinata</i> Kunth	Caumo, M 174	Her	Nat.
<i>Chromolaena ascendens</i> (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.	Caumo, M 139	Sub	Nat.
<i>Chromolaena ivifolia</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Caumo, M 156	Sub	Nat.
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.		Arb	Nat.
<i>Chromolaena pedunculosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.	Caumo, M 176	Sub	Nat.
<i>Chromolaena squarrulosa</i> (Hook. & Arn.) R.M.King & H.Rob.		Sub	Nat.
<i>Chrysolaena flexuosa</i> (Sims) H.Rob.	Caumo, M 296	Sub	
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Caumo, M 40	Her	Ex.
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist		Sub	Nat.
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Caumo, M 38	Her	Ex.
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC.	Caumo, M 96	Her	Nat.
<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip.	Caumo, M 16	Her	Nat.
<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.		Her	Nat.
<i>Gamochaeta falcata</i> (Lam.) Cabrera		Her	Nat.
<i>Hypochaeris chillensis</i> (H.B.K.) Hieron	Caumo, M 181	Her	Nat.
<i>Hypochaeris megapotamica</i> Cabrera	Caumo, M 182	Her	Nat.
<i>Lessingianthus hypochaeris</i> (DC.) H.Rob.	Caumo, M 297	Sub	
<i>Lessingianthus sellowii</i> (Less.) H.Rob.	Caumo, M 99	Sub	Nat.**
<i>Lucilia nitens</i> Less.		Her	Nat.
<i>Mikania micranta</i> Kunth	Caumo, M 125	Tr	Nat.
<i>Noticastrum calvatum</i> (Baker) Cuatrec.	Caumo, M 155	Sub	Nat.
<i>Orthopappus angustifolius</i> Gleason	Caumo, M 64	Her	Nat.
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	Caumo, M 138	Her	Nat.
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Caumo, M 98	Her	Nat.
<i>Pseudognaphalium gaudichaudianum</i> (DC.)Anderb.	Caumo, M 186	Her	Nat.
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.		Sub	Nat.
<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	Caumo, M 63	Sub	Nat.
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Caumo, M 11	Her	Nat.
<i>Senecio heterotrichius</i> DC.		Her	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.	Caumo, M 43	Her	Nat.
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Caumo, M 106	Sub	Nat.
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Caumo, M 73	Her	Nat.
<i>Stenachaenium megapotamicum</i> (Spreng.) Baker	Caumo, M 68	Her	Nat.
<i>Vernonanthura nudiflora</i> (Less.) H.Rob.	Caumo, M 10	Arb	Nat.
<i>Vernonanthura tweediana</i> (Baker) H.Rob.	Caumo, M 141	Arb	Nat.
Begoniaceae			
<i>Begonia cucullata</i> Willd.		Her	Nat.
Bignoniaceae			
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos		Arv	Nat.
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos		Arv	Nat.
Boraginaceae			
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.		Arv	Nat.
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.		Arv	Nat.
Cactaceae			
<i>Parodia ottonis</i> (Lehm.) N. P. Taylor		Sub	Nat.*
Campanulaceae			
<i>Lobelia hederacea</i> Cham.	Caumo, M 77	Her	Nat.*#
<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam.) DC.	Caumo, M 108	Her	Nat.
Caryophyllaceae			
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.	Caumo, M 94	Her	Ex.
<i>Spergula arvensis</i> L.		Her	Ex.
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Caumo, M 15	Her	Ex.
<i>Paronychia brasiliiana</i> A.DC.	Caumo, M 197	Her	Ex.
<i>Silene gallica</i> L.	Caumo, M 198	Her	Ex.
Cistaceae			
<i>Helianthemum brasiliense</i> (Lam.) Pers.	Caumo, M 199	Her	Nat.
Commelinaceae			
<i>Commelina erecta</i> L.	Caumo, M 60	Her	Nat.
Convolvulaceae			
<i>Dichondra sericea</i> Sw.		Her	Nat.
<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	Caumo, M 82	Tr	Ex.
<i>Ipomoea triloba</i> L.		Tr	Nat.
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	Caumo, M 26	Her	Nat.
Cyperaceae			

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke		Her	Nat.
<i>Carex longii</i> Mackenz.	Caumo, M 81	Her	Nat.
<i>Carex phalaroides</i> Kunth	Caumo, M 86	Her	Nat.
<i>Carex sororia</i> Kunth	Caumo, M 87	Her	Nat.
<i>Cyperus haspan</i> L.	Caumo, M 123	Her	Nat.
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	Caumo, M 85	Her	Nat.
<i>Cyperus incomtus</i> Kunth	Caumo, M 110	Her	Nat.
<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.	Caumo, M 109	Her	Nat.
<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz.	Caumo, M 124	Her	Nat.
<i>Cyperus odoratus</i> L.	Caumo, M 56	Her	Nat.
<i>Eleocharis nudipes</i> (Kunth) Palla	Caumo, M 203	Her	Nat.
<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. & Schult.	Caumo, M 142	Her	Nat.
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	Caumo, M 145	Her	Nat.
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	Caumo, M 144	Her	Nat.
<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	Caumo, M 204	Her	Nat.
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	Caumo, M 34	Her	Nat.
<i>Kyllinga vaginata</i> Lam.		Her	Nat.
<i>Pycneus polystachyos</i> (Rottb.) P.Beauv.		Her	Nat.
<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	Caumo, M 84	Her	Nat.
<i>Rhynchospora tenuis</i> Link	Caumo, M 143	Her	Nat.
Droseraceae			
<i>Drosera</i> sp.		Her	Nat.
Erythroxylaceae			
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz		Arv	Nat.
Euphorbiaceae			
<i>Euphorbia selloi</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.	Caumo, M 18	Her	Nat.
<i>Bernardia pulchella</i> (Baill.) Müll. Arg.	Caumo, M 71	Sub	Nat.
<i>Croton montevidensis</i> Spreng.	Caumo, M 30	Sub	Nat.
<i>Tragia</i> sp.		Tr	Nat.
Fabaceae			
<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.	Caumo, M 91	Her	Nat.
<i>Crotalaria tweediana</i> Benth.	Caumo, M 01	Her	Nat.
<i>Desmanthus tatuhyensis</i> Hoehne	Caumo, M 209	Her	Nat.
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Caumo, M 35	Her	Nat.
<i>Desmodium affine</i> Schldl.		Her	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Desmodium incanum</i> DC	Caumo, M 32	Her	Nat.
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong		Arv	Nat.
<i>Galactia marginalis</i> Benth.		Her	Nat.
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.		Arv	Nat.
<i>Macroptilium prostratum</i> (Benth.) Urb.	Caumo, M 120	Her	Nat.
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão		Arv	Nat.
<i>Rhynchosia diversifolia</i> Micheli	Caumo, M 102	Her	Nat.
<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	Caumo, M 121	Arb	Nat.
<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vogel	Caumo, M 122	Her	Nat.
<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel	Caumo, M 107	Her	Nat.
<i>Trifolium polymorphum</i> Poir.		Her	Nat.
<i>Zornia</i> sp.		Her	Nat.
Geraniaceae			
<i>Geranium thunbergii</i> Siebold ex Lindl. & Paxton		Her	Ex.
Hypericaceae			
<i>Hypericum brasiliense</i> Choisy	Caumo, M 29	Arb	Nat.
Hypoxidaceae			
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	Caumo, M 44	Her	Nat.
Iridaceae			
<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt		Her	Nat.
<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.		Her	Nat.
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	Caumo, M 72	Her	Nat.
Juncaceae			
<i>Juncus microcephalus</i> Kunth		Her	Nat.
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Caumo, M 221	Her	Nat.
Lamiaceae			
<i>Cantinoa mutabilis</i> (Rich.) Harley & J.F.B.Pastore		Her	Nat.
<i>Condea fastigiata</i> (Benth.)Harley & J.F.B. Pastore		Sub	Nat.
<i>Cunila microcephala</i> Benth.	HVAT4958	Her	Nat.
<i>Salvia ovalifolia</i> A.St.-Hil. ex Benth.	Caumo, M 105	Her	Nat.
<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.	Caumo, M 89	Her	Nat.
<i>Glechon ciliata</i> Benth.		Her	Nat.
Lythraceae			
<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J. F. Macbr.	Caumo, M 225	Her	Nat.
<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltld.	Caumo, M 226	Her	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Heimia salicifolia</i> Link	Caumo, M 57	Sub	Nat.
Malpighiaceae			
<i>Aspicarpa pulchella</i> (Griseb.) O'Donnell & Lourteig	Caumo, M 31	Arb	Nat.
<i>Janusia guaranitica</i> (A. St.-Hil.) A. Juss.	Caumo, M 65	Tr	Nat.
Malvaceae			
<i>Abutilon umbelliflorum</i> A. St.-Hil.	Caumo, M 67	Arb	Nat.
<i>Ayenia mansfeldiana</i> (Herter) Herter ex Cristóbal	Caumo, M 17	Her	Nat.
<i>Krapovickasia urticifolia</i> (A. St.-Hil.) Fryxell	Caumo, M 48	Her	Nat.
<i>Malvastrum coromandelianum</i> Garcke		Her	Nat.
<i>Sida rhombifolia</i> L.		Her	Nat.
<i>Waltheria communis</i> A.St.-Hil.		Her	Nat.**
<i>Wissadula glechomifolia</i> (A.St.-Hil.) R.E.Fr.		Her	Nat.
Melastomataceae			
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	Caumo, M 231	Sub	Nat.
<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin ex Naudin	Caumo, M 05	Sub	Nat.
<i>Chaetogastra gracilis</i> (Bonpl.) DC.	Caumo, M 88	Her	Nat.
Myrtaceae			
<i>Campomanesia aurea</i> O.Berg	Caumo, M 39	Arb	Nat.**
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	Caumo, M 78	Arb	Nat.
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Caumo, M 20	Arb	Nat.
<i>Myrceugenia myrtooides</i> O. Berg		Arv	Nat.
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand		Arv	Nat.
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Caumo, M 06	Arv	Nat.
Onagraceae			
<i>Ludwigia multinervia</i> (Hook. & Arn.) Ramamoorthy	Caumo, M 70	Her	Nat.
<i>Ludwigia longifolia</i> (DC.) H.Hara	Caumo, M 74	Her	Nat.
Ophioglossaceae			
<i>Ophioglossum nudicaule</i> L.f.		Her	Nat.
Orchidaceae			
<i>Eulophia ruwenzoriensis</i> Rendle	(HVAT 5076)	Her	Ex.
<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay		Her	Nat.
Oxalidaceae			
<i>Oxalis eriocarpa</i> DC.	Caumo, M 137	Her	Nat.
<i>Oxalis lasiopetala</i> Zucc.	Caumo, M 235	Her	Nat.
<i>Oxalis lindneri</i> R. Knuth	Caumo, M 101	Her	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Oxalis perdicaria</i> (Molina) Bertero		Her	Nat.
Passifloraceae			
<i>Passiflora elegans</i> Mast.		Tr	Nat.
<i>Passiflora foetida</i> L.		Tr	Nat.
<i>Passiflora misera</i> Kunth	Caumo, M 52	Tr	Nat.
Plantaginaceae			
<i>Plantago tomentosa</i> Lam.		Her	Nat.
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Caumo, M 104	Her	Nat.
<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	Caumo, M 93	Her	Nat.
<i>Mecardonia procumbens</i> var. <i>tenella</i> (Cham. & Schltldl.) V.C.Souza	Caumo, M 92	Her	Nat.
Poaceae			
<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	Caumo, M 69	Her	Nat.
<i>Andropogon bicornis</i> L.	Caumo, M 240	Her	Nat.
<i>Andropogon lateralis</i> Nees	Caumo, M 241	Her	Nat.
<i>Andropogon selloanus</i> Hack.	Caumo, M 50	Her	Nat.
<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter		Her	Nat.
<i>Aristida laevis</i> (Nees) Kunth	Caumo, M 242	Her	Nat.
<i>Axonopus affinis</i> Chase	Caumo, M 113	Her	Nat.
<i>Axonopus obtusifolius</i> (Raddi) Chase	Caumo, M 132	Her	Nat.
<i>Axonopus pellitus</i> (Nees ex Trin.) Hitchc. & Chase	Caumo, M 131	Her	Nat.
<i>Axonopus purpusii</i> var. <i>glabrescens</i> Valls ex Longhi-Wagner	Caumo, M 135	Her	Nat.
<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	Caumo, M 147	Her	Nat.
<i>Briza minor</i> L.	Caumo, M 83	Her	Ex.
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	Caumo, M 244	Her	Nat.
<i>Chascolytrum poomorphum</i> (J. Presl) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	Caumo, M 246	Her	Nat.
<i>Chascolytrum rufum</i> J. Presl	Caumo, M 247	Her	Nat.
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	Caumo, M 248	Her	Nat.
<i>Chascolytrum uniolae</i> (Nees) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies		Her	Nat.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		Her	Ex.
<i>Danthonia montevidensis</i> Hack. & Arechav.		Her	Nat.
<i>Dichantherium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	Caumo, M 251	Her	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Digitaria sellowii</i> (Mül. Hal.) Henrard	Caumo, M 148	Her	Nat.
<i>Eleusine tristachya</i> (Lam.) Lam.	Caumo, M 252	Her	Nat.
<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad. ex Schult.		Her	Nat.
<i>Eragrostis airoides</i> Nees.	Caumo, M 61	Her	Nat.
<i>Eragrostis lugens</i> Nees	Caumo, M 114	Her	Nat.
<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	Caumo, M 21	Her	Nat.
<i>Eragrostis plana</i> Nees	Caumo, M 02	Her	Ex.
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Benth.	Caumo, M 146	Her	Nat.
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Caumo, M 45	Her	Ex.
<i>Melica brasiliana</i> Ard.	Caumo, M 254	Her	Nat.
<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef		Her	Nat.
<i>Nassella nutans</i> (Hack.) Barkworth	Caumo, M 256	Her	Nat.
<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	Caumo, M 150	Her	Nat.
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	Caumo, M 129	Her	Nat.
<i>Paspalum lepton</i> Schult.		Her	Nat.
<i>Paspalum maculosum</i> Trin.	Caumo, M 130	Her	Nat.
<i>Paspalum mandiocanum</i> var. subaequiglume Barreto	Caumo, M 149	Her	Nat.
<i>Paspalum notatum</i> Fluegge	Caumo, M 36	Her	Nat.
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Caumo, M 257	Her	Nat.
<i>Paspalum polyphyllum</i> Nees	Caumo, M 133	Her	Nat.
<i>Paspalum pumilum</i> Nees		Her	Nat.
<i>Paspalum umbrosum</i> Trin.	Caumo, M 115	Her	Nat.
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	Caumo, M 259	Her	Nat.
<i>Phalaris angusta</i> Ness ex Trin.	Caumo, M 260	Her	Nat.
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	Caumo, M 261	Her	Nat.
<i>Poa annua</i> L.	Caumo, M 262	Her	Ex.
<i>Pseudechinolaena polystachya</i> Stapf	Caumo, M 263	Her	Nat.
<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.		Her	Nat.
<i>Schizachyrium bimucronatum</i> Roseng., B.R. Arrill. & Izag.		Her	Nat.
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag	Caumo, M 265	Her	Nat.
<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	Caumo, M 128	Her	Nat.
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	Caumo, M 266	Her	Nat.
<i>Setaria rosengurttii</i> Nicora	Caumo, M 267	Her	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Setaria sphacelata</i> (Schumach.) M.B.Moss ex Stapf & C.E.Hubb	Caumo, M 268	Her	Ex.
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.		Her	Nat.
<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	Caumo, M 116	Her	Nat.
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	Caumo, M 270	Her	Ex.
Polygalaceae			
<i>Monnina oblongifolia</i> Arechav.		Her	Nat.
<i>Polygala brasiliensis</i> L.		Her	Nat.
<i>Polygala linoides</i> Poir. Cf.	Caumo, M 153	Her	Nat.
<i>Polygala adenophylla</i> A. St.-Hill. & Moq.	Caumo, M 28	Her	Nat.
<i>Polygala pulchella</i> A. St.-Hil.	Caumo, M 13	Her	Nat.
Polygonaceae			
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Caumo, M 272	Her	Nat.
Primulaceae			
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.	Caumo, M 100	Her	Ex.
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.		Arv	Nat.
Pteridaceae			
<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée		Her	Nat.
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn		Her	Nat.
Samambaia 3		Her	Nat.
Rhamnaceae			
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.		Arb	Ex.
Rubiaceae			
<i>Borreria palustris</i> (Cham. & Schltl.) Bacigalupo & E.L.Cabral	Caumo, M 276	Her	Nat.
<i>Borreria tenella</i> (Kunth) Cham. & Schltl.	Caumo, M 126	Her	Nat.
<i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. & Schltl.) K.Schum.		Her	Nat.
<i>Galianthe fastigiata</i> Griseb.	Caumo, M 278	Her	Nat.
<i>Galium hirtum</i> Lam.		Her	Nat.
<i>Galium humile</i> Cham. & Schltl.		Her	Nat.
<i>Galium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp	Caumo, M 280	Her	Nat.
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Caumo, M 281	Her	Nat.
<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. & Schltl.) Steud.		Her	Nat.
<i>Richardia humistrata</i> (Cham. et Schlecht.) Steud.		Her	Nat.
<i>Richardia stellaris</i> (Cham. & Schltl.) Steud.	Caumo, M 284	Her	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Spermacoce verticillata</i> L. Rutaceae	Caumo, M 285	Her	Nat.
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. Salicaceae		Arv	Nat.
<i>Casearia sylvestris</i> Sw Sapindaceae	Caumo, M 09	Arv	Nat.
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq. Scrophulariaceae		Arv	Nat.
<i>Buddleja grandiflora</i> Cham. & Schltl. Sapindaceae		Arb	Nat.
<i>Cardiospermum halicacabum</i> L. Smilacaceae	Caumo, M 76	Tr	Nat.
<i>Smilax campestris</i> Griseb. Solanaceae	Caumo, M 07	Tr	Nat.
<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thell.		Her	Nat.
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Caumo, M 04	Her	Nat.
<i>Solanum atropurpureum</i> Schrank	Caumo, M 112	Arb	Nat.
<i>Solanum commersonii</i> Dunal spp. Commersonii	Caumo, M 25	Her	Nat.
<i>Solanum laxum</i> Spreng.	Caumo, M 24	Tr	Nat.
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	Caumo, M 37	Arb	Nat.
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Caumo, M (HVAT 3927)	Arb	Nat.
<i>Solanum viarum</i> Dunal Symplocaceae	Caumo, M 41	Arb	Nat.
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth. Thelypteridaceae		Arb	Nat.
<i>Amauropelta retusa</i> (Sw.) Pic.Serm. Thymelaeaceae		Her	Nat.#
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb. Turneraceae	(HVAT 5070)	Arb	Nat.
<i>Piriqueta taubatensis</i> (Urb.) Arbo Urticaceae		Her	Nat.
<i>Parietaria debilis</i> G.Forst. Verbenaceae	Caumo, M 95	Her	Ex.
<i>Bouchea fluminensis</i> (Vell.) Moldenke	Caumo, M 66	Her	Nat.

Espécie	Nº de Coletor	Háb.	Obs.
<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke		Arv	Nat.
<i>Glandularia tweediana</i> (Niven ex Hook.) P. Peralta	Caumo, M 03	Her	Nat.
<i>Lantana fucata</i> Lindl.	Caumo, M 136	Arb	Nat.
<i>Verbena montevidensis</i> Spreng.	Caumo, M 294	Her	Nat.
<i>Verbena rigida</i> Spreng.	Caumo, M 55	Her	Nat.
Violaceae			
<i>Pombalia bicolor</i> (A.St-Hil.) Paula-Souza	Caumo, M 59	Her	Nat.
<i>Pombalia parviflora</i> (Mutis ex L.f.) Paula-Souza	Caumo, M 295	Her	Nat.
Vitaceae			
<i>Clematicissus striata</i> (Ruiz & Pav.) Lombardi		Her	Nat.

*Espécie ameaçadas, **Espécie rara e # Espécie endêmica.

A representatividade das famílias amostradas (Figura 2) coincidiu principalmente com levantamentos realizados na Depressão Central, a exemplo de Boldrini & Miotto (1987), Zoche & Porto (1992), Boldrini, (1993) e Boldrini & Eggers, (1996). Da mesma forma, as áreas avaliadas também foram similares a estudos florísticos desenvolvidos outras regiões do Estado, como na Serra do Sudeste (Caporal & Boldrini, 2007, Girardi-Deiro *et al.*, 1994) e na Campanha (Pinto *et al.*, 2013). A elevada riqueza de espécies da família Asteraceae denota a presença massiva de espécies compostas em meio às gramíneas, característico dos campos da região central do Rio Grande do Sul que, por sua vez, também se assemelham aos da Serra do Sudeste (Boldrini, 2009).

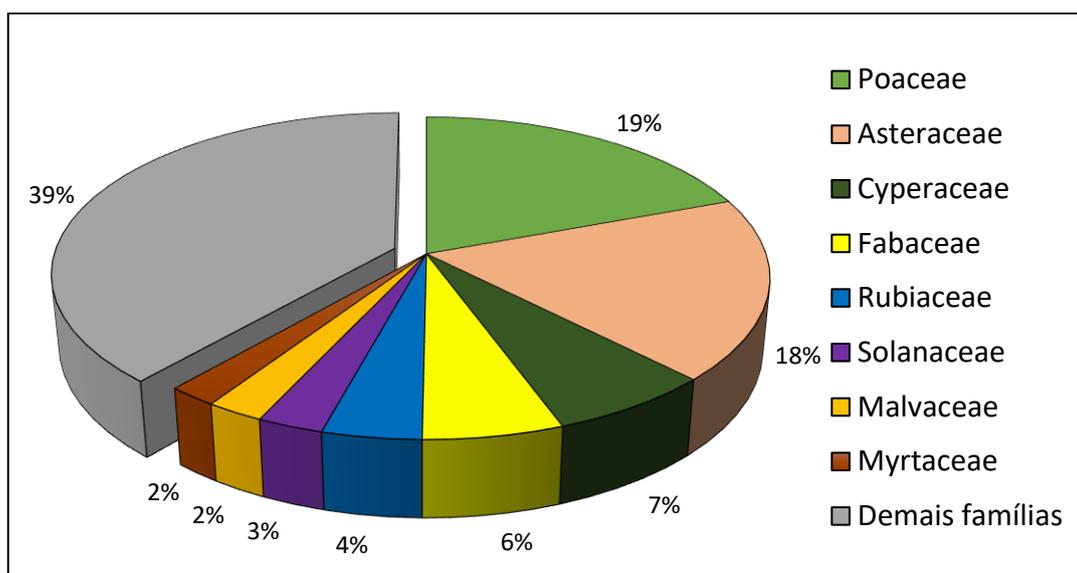


Figura 2. Percentual de espécies por famílias nas Áreas de Preservação Permanente inseridas em plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., localizado no município de Pantano Grande, RS, bioma Pampa.

Os gêneros com maior número de espécies são *Paspalum* e *Baccharis*, com 11 e dez espécies, respectivamente, seguido de *Solanum*, com sete espécies (Tabela 1). O gênero *Baccharis*, característico de áreas abandonadas e dos campos da Depressão Central (Boldrini, 1997), compõe majoritariamente o estrato arbustivos das áreas, sobretudo a espécie *Baccharis dracunculifolia*, que atua em processo de sucessão secundária em ecossistemas florestais (Oliveira & Pillar, 2004). O gênero *Solanum* é representado por espécies atribuídas a ambientes alterados (Mentz & Oliveira, 2004) e podem ser associadas ao histórico de uso da área e posterior abandono, especialmente de atividades agrícolas, exceto *S. laxum*, o qual é característico de áreas de borda (Soares *et al.*, 2008). Já o gênero *Paspalum* é de ampla distribuição geográfica, apresenta diversas espécies e alta adaptabilidade (Quarin & Hanna, 1980; Strapasson, 2000), de forma que na amostragem, foram observados em locais mais secos a predominância de *P. plicatulum*, *P. polyphyllum* e *P. notatum*, e em manchas mais úmidas *P. conjugatum*, *P. pumilum* e *P. dilatatum* (Welker & Longhi-Wagner, 2007).

Considerando a localização da área de estudo como um ecótono (IBGE, 2012) de maneira geral, observa-se a predominância de espécies tipicamente campestres citadas em diversos levantamentos realizados no bioma Pampa, como Freitas *et al.* (2009), Ferreira & Setubal (2009), Soares *et al.* (2011), Setubal & Boldrini (2012), Pinto *et al.* (2013). Ainda, de acordo com descrição de Boldrini *et al.* (2010) e Hasenack *et al.* (2010), diversas espécies encontradas no estudo são características de campos do RS: *Paspalum notatum* e *Axonopus affinis*, de hábito prostrado e comendo o estrato inferior; *Andropogon lateralis*, *Mnesithea selloana*, *Paspalum dilatatum* de porte cespitoso destacando-se no estrato superior; leguminosas como *Desmodium incanum* e *Tripholium polymorphum*; além de espécies da família Asteraceae, como *Vernonanthura nudiflora*, *Senecio selloi* e *Senecio brasiliensis*.

A riqueza específica encontrada (295 spp.) se mostrou elevada quando considerados outros levantamentos realizados em regiões próximas, corroborando com os resultados encontrados no estudo. Boldrini (1993), no município de Eldorado do Sul/RS, bioma Pampa, encontrou 256 espécies em 30 ha avaliando quatro tratamentos de diferentes ofertas de forragem a bovinos pelo período de cinco anos. Da mesma forma, em estudo realizado na cidade de Santa Maria, ou seja, também no paralelo 30°S e considerada como área de ecótono entre bioma Pampa e Mata Atlântica, Santos & Ceolin (2009) levantaram um total de 211 espécies em 14,5 ha, ao longo de um ano em excursões quinzenais no Jardim Botânico. Ainda, em estudo conduzido no município de Butiá, Zoche & Porto (1992) registraram 165 espécies em uma área de 3 hectares, confrontando o campo nativo com duas áreas de mineração, pelo período de um ano. Em região próxima, Caporal & Boldrini (2007) em estudo desenvolvido na Serra do Sudeste sobre um campo manejado, encontraram 173 espécies em uma área de 2 hectares. Essa diferença entre a diversidade de espécies verificada na área de estudo e os demais levantamentos pode ser explicada em decorrência da maior proximidade com a Serra do Sudeste, que possui elevada heterogeneidade e diversos mosaicos vegetacionais (Rambo, 1956).

O estrato herbáceo é predominante e composto por diversas espécies representativas dos campos da Depressão Central, como *Aristida jubata*, *Aristida laevis*, *Eryngium horridum*, e principalmente *Andropogon lateralis*. Em áreas mais úmidas, espécies dos gêneros *Eleocharis*, *Fimbristylis*, *Rhynchospora* e *Cyperus* da família Cyperaceae eram presença constante. Com relação à família Fabaceae, o levantamento registrou diversas espécies típicas desses campos, como *Macroptilium prostratum*, *Aeschynomene falcata*, *Rhynchosia diversifolia*, *Stylosanthes leiocarpa* e, em destaque, a presença massiva de *Desmodium incanum* (Boldrini, 1997).

Com relação à ocorrência, quatro espécies são consideradas endêmicas para o Brasil: *Baccharis ochracea* Spreng. (Asteraceae), *Amauropelta retusa* (Sw.) Pic. Serm. (Thelypteridaceae), *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae) e *Lobelia hederacea* (Campanulaceae). Esta última está classificada como Pouco Preocupante, segundo o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes, 2012). Segundo os mesmos autores, *Helianthemum brasiliense* (Lam.) Pers. encontra-se ameaçada de extinção na categoria Em Perigo, em função de sua distribuição limitada e exposição a atividades agropastoris. Considerando a Lista de Espécies Ameaçadas do Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 2014), *Parodia ottonis* (Lehm.) N. P. Taylor, foi registrado nas áreas de estudo e encontra-se ameaçado de extinção na categoria Vulnerável. Assim como ocorre com outras espécies da família, as causas para as ameaças são a ocorrência restrita, a conversão de habitats, mineração e biopirataria (Brasil, 2011b). Além de espécies endêmicas e ameaçadas, foram contabilizadas quatro espécies consideradas raras em razão da dificuldade de serem encontradas em levantamentos: *Calea uniflora* Less (Asteraceae), *Lessingianthus sellowii* (Less.) H. Rob (Asteraceae), *Waltheria communis* A. St.-Hil. (Malvaceae) e *Campomanesia aurea* O. Berg (Myrtaceae) (Setubal *et al.*, 2011).

Foram registradas 21 espécies exóticas, correspondendo a 6,7% do total de espécies registradas nas áreas do estudo. Dentre elas, *Eragrostis plana* e *Cirsium vulgare* constam

como categoria 1 na lista de espécies exóticas invasoras do Rio Grande do Sul, ou seja, que têm proibido seu transporte, criação, soltura ou translocação, cultivo, propagação (por qualquer forma de reprodução), comércio, doação ou aquisição intencional sob qualquer forma. Ainda, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., está enquadrado como categoria 2, ou seja, pode ser empregada em condições controladas, porém com restrições e sujeita a regulamentação específica (Rio Grande do Sul, 2013). De acordo com estimativas realizadas por Medeiros & Focht (2007), existe mais de 1 milhão de hectares invadidos pela espécie no Rio Grande do Sul, sendo detectado em diversos estudos florísticos (Quadros *et al.*, 2003; Welker & Longhi-Wagner, 2007; Menezes *et al.*, 2015). Já *Cirsium vulgare*, popularmente conhecido como cardo-negro, teve sua ocorrência registrada em diversos locais do RS, dentre eles no Parque Estadual do Espinilho (Galvani & Baptista, 2003), na região da Campanha (Ritter & Baptista, 2005), e no litoral (Jacobi *et al.*, 2013). Apesar da presença das espécies nas áreas estudadas ser considerada preocupante, o percentual de cobertura registrado nas unidades amostrais ainda é baixo e exercem pouca influência sobre a diversidade local, no entanto, é o momento de realizar a sua remoção no intuito de evitar que se proliferem. Destaca-se o primeiro registro no Rio Grande do Sul de *Geranium thunbergii* Siebold ex Lindl. & Paxton, uma espécie asiática comum em áreas ruderais, já encontrada em levantamentos realizados no estado de São Paulo (Aedo, 2014). O histórico de uso da área envolvendo produção agrícola e pecuária, bem como os tratos envolvidos na instalação e manejo do horto florestal podem ser apontados como os principais responsáveis pela introdução dessas espécies. Da mesma forma, é comum a inserção de gado clandestinamente nas áreas de Preservação, o que pode contribuir na introdução de espécies exóticas invasoras, através do transporte das sementes no trato digestivo (endozoocoria) ou quando estas ficam adpresas no corpo do animal (epizoocoria), efetuando a dispersão (Chuong *et al.*, 2016).

O levantamento mostrou a ocorrência de diferentes hábitos, dentre os quais as espécies herbáceas foram dominantes (211 spp., 72,26%), seguidas pelas espécies arbustivas

(28 spp., 9,58%); subarbustivas (23 spp., 7,87%) arbóreas (18 spp., 6,16 %); e trepadeiras (15 spp., 5,13%) (Figura 3). A presença de um estrato arbustivo proeminente ocorre devido à proximidade da Serra do Sudeste, marcada pela grande ocorrência adensada de indivíduos do gênero *Baccharis* e de espécies como *Daphnopsis racemosa* distribuída de forma mais isolada (Boldrini, 1997). Já as espécies arbóreas foram representadas por poucos indivíduos dispersos, tendo seus propágulos provenientes da chuva de sementes das matas de galeria adjacentes, localizadas nas áreas mais baixas e que estão em contato direto com as áreas de fisionomia campestre estudadas, realizando assim, uma conexão entre as duas formações (Müller *et al.*, 2012). Ainda, em estudo realizado concomitantemente com o banco de sementes (dados não publicados), não houve germinação de sementes de espécies arbóreas, o que pode indicar uma matriz campestre da área de estudo. Os poucos indivíduos de hábito arbóreo inventariados no levantamento florístico encontravam-se em estágio vegetativo e em pequeno tamanho, o que poderia ser resultante da competição com as espécies herbáceas e seu sistema radicular já estabelecido, da intensidade luminosa (Oliveras & Malhi, 2016), densidade de serapilheira (Marchiori, 2004) e outras variáveis, dificultando, assim, o desenvolvimento e estabelecimento dessas espécies de maior porte. Além disso, a região encontra-se em uma área de tensão ecológica em que ambientes florestais e campestres, cuja estrutura e composição de espécies são distintas, ocorrem em espaços onde claramente uma formação é favorecida em detrimento da outra (Marchiori, 2009).

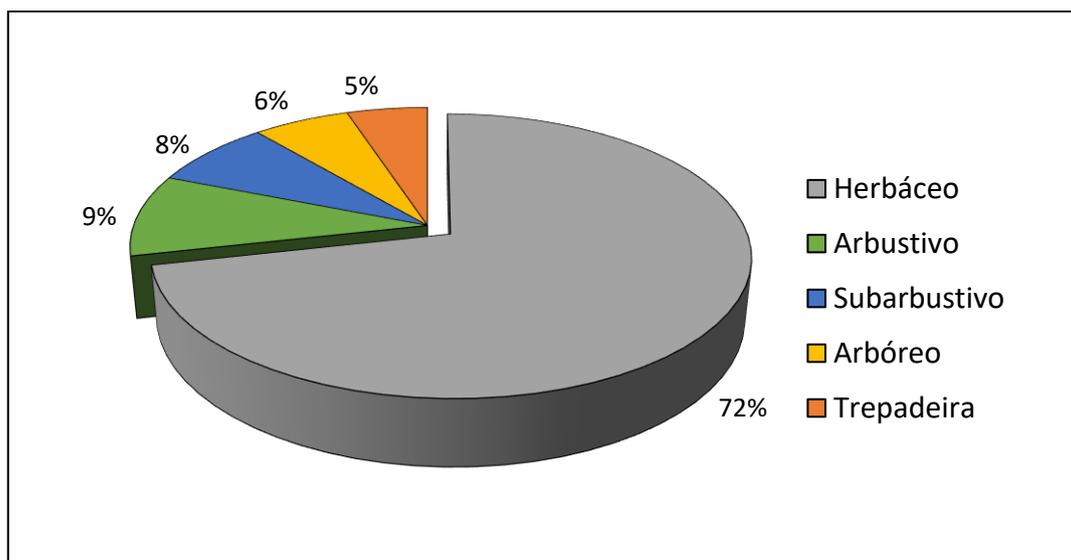


Figura 3. Percentual de espécies por hábito nas Áreas de Preservação Permanente quatro Áreas de Preservação Permanente inseridas em plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm., localizado no município de Pantano Grande, RS, bioma Pampa.

Conclusão

As Áreas de Preservação Permanente mostraram elevada diversidade de espécies, com composição florística muito semelhante aos levantamentos realizados em regiões próximas, como a Depressão Central e a Serra do Sudeste.

A predominância de espécies herbáceas em diferentes estádios fenológicos e características desta região bioma Pampa, denota uma fisionomia campestre na área analisada, contrastando com a menor proporção de táxons arbóreos, os quais encontravam-se com pouco desenvolvimento.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFRGS, à Celulose Riogrande (CMPC) pelo apoio financeiro e logístico, à CAPES pela concessão da bolsa de estudo, aos especialistas pelo auxílio na identificação das espécies, aos colegas de departamento pelo apoio na realização do levantamento.

Referências Bibliográficas

- Aedo, C. 2014. Novas ocorrências de *Geranium* L. para a flora do Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.* 69(1) p. 221-223.
- Ageflor. Associação Gaúcha de Empresas Florestais. 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_DEBA_SE-FLORESTAL-NO-RS-2017.pdf>. Acesso em 8 de dez. de 2017.
- APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 181, p. 1–20.
- Basso, V. M.; Jacovine, L. A. G.; Alves, R. R.; Valverde, S. R.; Silva, F. L.; Brianezi, D. 2011. Avaliação da influência da certificação florestal no cumprimento da legislação ambiental em plantações florestais. *Revista Árvore.* v. 35, nº 4, p. 835–844.
- Behling, H.; Pillar, V. D.; Müller, S. C.; Overbeck, G. E. 2007. Late-Holocene fire history in a forest-grassland mosaic in southern Brasil: Implications for conservation. *Applied Vegetation Science*, 10, p. 81-90.
- Behling, H.; Jeske-Pieruschka, V.; Schüler, L.; Pillar, V. D. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. *In: Pillar, V. P.; Müller, S. C.; Castilhos, Z. M. S.; Jacques, A. V. A. Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade.* Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF, p. 13-25.
- Boldrini, I. I.; Miotto, S. T. S. 1987. Levantamento fitossociológico de um campo limpo da Estação Experimental Agronômica da UFRGS, Guaíba, RS. *Acta Botânica Brasilica*, 12, p. 49-56.
- Boldrini I.I. 1993. Dinâmica de Vegetação de uma Pastagem Natural sob Diferentes Níveis de Oferta de Forragem e Tipos de Solos, Depressão Central, Rio Grande do Sul. Tese de doutorado, Faculdade de Agronomia Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 262 p.
- Boldrini I.I.; Eggers L. 1996. Vegetação campestre do sul do Brasil: dinâmica de espécies à exclusão do gado. *Acta botânica Brasilica*, 10, p. 37-50.
- Boldrini, I. I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. *Boletim do Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, 39 p.
- Boldrini I. I. 2009. A Flora dos Campos do Rio Grande do Sul. *In: Pillar, V. D.; Müller, S. C.; Castilhos, Z. M. S.; Jacques, A. V. A. Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade.* Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF, p. 63-77.
- 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. Porto Alegre, editora Pallotti. p. 53-62.
- Boldrini, I. I.; Overbeck, G. E.; Trevisan, R. Biodiversidade de plantas. *In: PILLAR, V. P.; LANGE, O.* 2015. Os Campos do Sul. Rede Campos Sulinos, UFRGS, 192 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. Monitoramento do Bioma Pampa 2008-2009. Brasília: Centro de Sensoriamento Remoto CSR-IBAMA, 29 p. 2011a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatrio_tcnico_monitorame nto_pampa_2008_2009_72.pdf>. Acesso em: de novembro de 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano de Ação Nacional para Conservação das Cactáceas. Série de Espécies Ameaçadas nº 24. 2011b. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao/pan_cactaceas/livro_cactaceas_web.pdf> Acesso em: outubro de 2017.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm> Acesso em setembro de 2017.

Burkart, A. 1975. Evolution of grasses and grasslands in South America. *Taxon*, 24, p. 53-66.

Caporal, F.J.M.; Boldrin, I. I. 2007. Florística e fitossociologia de um campo manejado na Serra do Sudeste, Rio Grande Do Sul. *Revista Brasileira de Biociências*, 5, p. 37-44.

Chuong, J.; Huxley, J.; Spotswood, E. N.; Nichols, L.; Mariotte, P.; Suding, K. N. 2016. Cattle as Dispersal Vectors of Invasive and Introduced Plants in a California Annual Grassland. *Rangeland Ecology & Management*, 69, p. 52–58.

Ferreira, P. M. A.; Setubal, R. B. 2009. Florística e fitossociologia de um campo natural no município de Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Biociências*, 72, p. 194-205.

Filgueiras, T. S.; Nogueira, P. E.; Brochado, A. L.; Guala II, G. F. 1994. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências*, 12, p. 39-43.

Freitas, E. M.; Boldrini, I. I.; Müller, S. C.; Verdum, R. 2009. Florística e fitossociologia da vegetação de um campo sujeito à arenização no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 414-426.

Galvani, R.F.; Baptista, L.R.M. 2003. Flora do Parque Estadual do Espinilho – Barra do Quaraí /RS. *Revista da FZVA Uruguaiana*, v. 10, n. 1, p. 42-62.

Girardi-deiro, A. M.; Mota, A. F.; Gonçalves, J. O. N. 1994. Efeito do corte de plantas lenhosas sobre o estrato herbáceo da vegetação da Serra do Sudeste, RS, Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.29, n.12, p.1823-1832.

Hasenack H.; Cordeiro J. L. P.; Costa B. S. C. 2007. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul In: Dall'agnol, M.; Nabinger, C.; Sant'anna, D. M.; Santos, R. J. In: Sustentabilidade produtiva no Bioma Pampa. Anais do II Simpósio de Forrageiras e Produção Animal. Departamento de Forrageiras e Agrometeorologia – UFRGS, Porto Alegre, p. 15-22.

Hasenack, H.; Weber, E.; Boldrini, I. I.; Trevisan, R. 2010. Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das savanas uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e relatório técnico

descrevendo insumos utilizados e metodologia de elaboração do mapa de sistemas ecológicos. Relatório Técnico: The Nature Conservancy.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE. Mapa, colorido. Escala 1: 5.000.000. 2004. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/ Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/> Acesso em setembro de 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências 1, 2ª edição revista e ampliada. IBGE, Rio de Janeiro.

Jacobi, S.U.; Duarte, C.I.; Gonçalves, R.S.; Acunha, J.S.; Hefler, S.M. 2013. Florística dos ecossistemas do Campus Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.*, Porto Alegre, v. 68, n. 1, p. 73-89.

Leite, P. F.; Klein, R. M. Vegetação. *In: Geografia do Brasil: Região Sul*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, v. 2, p.113-150. 1990

Maluf, J. R. T. 2000. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 141-150,

Marchiori, J. N. C. Fitogeografia do Rio Grande do Sul – Campos Sulinos. EST Edições. Porto Alegre, 99 p. 2004.

Marchiori, J. N. C. 2009. A vegetação em Santa Maria. *Ciência & Ambiente*, Santa Maria, n. 38, p. 93-112.

Martinelli, G.; Moraes, M. A. 2013. Livro Vermelho da Flora Brasileira. 1st ed. Andrea Jakobsson & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Medeiros R. B.; Focht, T. 2007. Invasão, prevenção, controle e utilização do capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Ness) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, 13, p. 105-114.

Menezes, L. S.; Muller, S. C.; Overbeck, G. E. 2015. Floristic and structural patterns in South Brazilian coastal grasslands. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 87, n. 4, p. 2081-2090.

Mentz, L.A.; Oliveira, P. L. 2004. O gênero *Solanum* na Região Sul do Brasil. *Pesquisas, Sér. Botânica*, 54, 327 p.

Muller, S. C.; Overbeck, G. E.; Blanco, C. C.; Oliveira, J. M.; Pillar, V. D. 2002. South Brazilian Forest–Grassland Ecotones: Dynamics Affected by Climate, Disturbance, and Woody Species Traits. *In: MYSTER, R.W. Ecotones between forest and grassland*, p. 167–187. Springer, New York, EUA.

Oliveira, J. M.; Pillar, V. D. 2004. Vegetation dynamics on mosaics of Campos and Araucaria forest between 1974 and 1999 in Southern Brazil. *Community Ecology*, 5(2), p.197-202.

Oliveras I.; Malhi, Y. 2016. Many shades of green: The dynamic tropical forest–savannah transition zones. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Serie B, Biological sciences*. 371 p.

Overbeck, G.E.; Hermann, J.; Andrade, B. O.; Boldrini, I. I.; Kiehl, K.; Kirmer, A.; Koch, C.; Kollmann, J.; Meyer, S.T.; Müller, S. C.; Nabinger, N.; Pilger, G. E.; Trindade, J. P. P.; Vélez-Martin, E.; Walker, E. A.; Zimmermann, D. G.; Pillar, V. D. 2013. Restoration

ecology in Brazil – Time to step out of the forest. *Natureza & Conservação – Brazilian Journal of Nature Conservation*, 11(1), p. 92-95.

Pillar, V.D. 2003. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no sul do Brasil. *In: Claudino-Sales, V. Ecossistemas Brasileiros: Manejo e conservação*. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, p. 209-216.

Pinto, M. F.; Nabinger, C.; Boldrini, I. I.; Ferreira, P. M. A., Setubal, R. B.; Trevisan, R.; Fedrigo, J. K.; Carassa, I. J. 2013. Floristic and vegetation structure of a grassland plant community on shallow basalt in southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 27(1), p. 162-179.

Quadros, F. L. F.; Bica, G. S.; Damé, P. R. V.; Dorow, R.; Kersting, C.; Pötter, L. 2003. Levantamento das pastagens naturais da região de Santa Maria-RS, Brasil. *Ciência Rural*, 33(5), p. 921-927.

Quarín, C. L.; Hanna, W. W. 1980. Chromosome behavior, embryo sac development, and fertility of *Paspalum modestum*, *P. boscianum*, and *P. conspersum*. *Heredity*, 71, p. 419-422.

Rambo, B. S. J. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2º ed. Porto Alegre: Selbach, 471 p.

Reflora. 2017. Plantas do Brasil: resgate histórico e herbário virtual para o conhecimento e conservação da flora brasileira. 2017. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>>

Rio Grande do Sul. Lista da flora gaúcha ameaçada de extinção. 2014. Disponível em: <http://www.fzb.rs.gov.br/conteudo/4809/?Homologada_a_nova_Lista_da_Flora_Ga%C3%BAcha_Amea%C3%A7ada_de_Extin%C3%A7%C3%A3o> Acesso em setembro 2017.

Rio Grande do Sul. 2016. Estratégias e políticas públicas para o controle das espécies exóticas invasoras. Disponível em <<http://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201706/28164322-exoticas-invasoras-versaodigital.pdf>> Acesso em setembro de 2017.

Ritter, M. R.; Baptista, L. R. M. 2005. Levantamento florístico da família Asteraceae na “Casa de Pedra” e áreas adjacentes, Bagé, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Sér. Bot.*, Porto Alegre, v. 60, n. 1, p. 5-10.

Rodrigues, R. R.; Shepherd G.J. 2000. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. *In: RODRIGUES E. E.; LEITÃO-FILHO H. F. Matas ciliares: conservação e recuperação*. Editora Edusp, São Paulo, p. 101-107.

Rothfels, C. J.; Sundue, M. A.; Kuo, L. Y.; Larsson, A.; Kato, M.; Schuettpelez, E.; Pryer, K. M. 2012. A revised family-level classification for eupolypod II ferns (Polypodiidae: Polypodiales). *Taxon*, 61, 515-533.

Santos, V. T.; Ceolin, G. B. 2009. Análise florística e fitogeográfica do estrato herbáceo de uma área antropizada no ecótono entre os biomas Pampa e Mata Atlântica. *In: Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço - MG. Brasil*.

Setubal, R. B.; Boldrini, I. I.; Ferreira, P. M. A. 2011. *Campos dos Morros de Porto Alegre*. 1 ed. Porto Alegre: Igré Associação Sócio-Ambientalista. 243 p.

Setubal, R. B. & Boldrini, I. I. 2012. Phytosociology and natural subtropical grassland communities in a granitic hill in southern Brazil. *Rodriguésia*, 63, p. 513-524.

- Smith, A. R.; Pryer, K. M.; Schuettpelz, E.; Koral, P.; Schneider, H.; Wolf, P. G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon*, Bratislava, v. 55, p. 705-731.
- Smith, A. R.; Pryer, K. M.; Schuettpelz, E.; Koral, P.; Schneider, H.; Wolf, P. G. Fern classification. 2008. In: Ranker, T. A.; Haufler, C. H. *The biology and evolution of ferns and Lycophytes*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 417-467.
- Soares, E. L. C.; Vignoli-Silva, M.; Vendruscolo, G. S.; Thode, V. A.; Silva J. G.; Mentz, L. A. 2008. A Família Solanaceae no Parque Estadual de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 6, n.3, p. 177-188,
- Soares, A. B.; Carvalho, P. C. F.; Nabinger, C.; Trindade, J. P. P.; Trindade, J. K.; Mezzalira, J. C. Dinâmica da composição botânica numa pastagem natural sob efeito de diferentes ofertas de forragem. *Ciência Rural*, 41(8), p. 1459-1465. 2011
- Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 2016. Comissão de química e fertilidade de solo. Manual de adubação e de calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 11. ed. Porto Alegre, 376 p.
- Strapasson, E.; Vencovsky, R.; Batista, L. A. R. 2000. Seleção de descritores na comparação de germoplasma de *Paspalum* spp. por meio de componentes principais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.29, n2, p.373-381.
- Streck, E. V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R. S. D.; Klamt, E.; Nascimento, P.C. do; Schneider, P.; Giasson, E.; Pinto, L. F. S. 2008. Solos do Rio Grande do Sul. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 222 p.
- Teixeira M. B.; Coura-Neto, A.B.; Pastore, U.; Rangel Filho, A. L. R. 1986. Vegetação. In: IBGE. Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro, p. 541-632.
- Vélez-Martin, E.; Chomenko, L.; Madeira, M. M; Pillar, V. D. 2015. Políticas públicas para os Campos. In: PILLAR, V. P.; LANGE, O. 2015. Os Campos do Sul. Rede Campos Sulinos, UFRGS, 192 p.
- Vieira, M. S.; Overbeck, G. E. Recuperação dos Campos. 2015. In: PILLAR, V. P.; LANGE, O. Os Campos do Sul. Rede Campos Sulinos, UFRGS, 192 p.
- Welker, C. A. D.; Longhi-Wagner, H. M. 2007. A família Poaceae no Morro Santana, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, n. 4, p. 53-92.
- Zoche, J. J. & Porto, M. L. 1992. Florística e fitossociologia de campo natural sobre banco de carvão e de áreas mineradas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 62, p. 47-84.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Áreas de Preservação Permanente avaliadas apresentaram elevada diversidade florística e possuem composição semelhante aos campos da região e, assim, cumprem com o seu propósito de idealização.

A presença do gado alterou a estrutura e a composição de espécies das áreas de Preservação, favorecendo o aumento da participação de espécies prostradas. Embora a taxa de lotação e tempo de permanência dos rebanhos não pudessem ser determinadas, é possível aferir que a pressão de pastejo nas áreas é baixa, uma vez que a cobertura de espécies apreciadas pelos animais e sensíveis ao pastejo encontravam-se em elevada cobertura.

Ainda, é possível que os animais tenham participado da ciclagem de nutrientes, de forma de aceleraram as taxas de decomposição e resultaram na menor quantidade de biomassa que, quando acumulada, pode trazer riscos de incêndios, sobretudo quando inseridas em um plantio florestal. Em relação à exposição do solo, questão muito debatida quando envolve a presença de bovinos em áreas de preservação, não houve diferença entre áreas isoladas e áreas abertas, demonstrando que, em lotação baixa, não há risco de erosão por esse fator.

Atualmente, as empresas florestais destinam cerca de 748 mil hectares para áreas de Reserva Legal, Áreas de Preservação Permanente e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), valor 20% superior às áreas de conservação definidas legalmente no

Estado. O cumprimento da legislação ambiental é uma exigência do processo de certificação e é rigorosamente fiscalizado, sob pena de perda de selos de qualidade e consequente restrição de mercado externo para os produtos florestais. Boa parte dessas áreas de preservação conservadas pelas empresas florestais encontram-se no bioma Pampa, o qual necessita de manejo para manter suas propriedades fisionômicas e ecológicas. Os resultados obtidos nesse trabalho mostram a necessidade de intervenção em áreas protegidas do bioma Pampa a fim de manter e preservar a sua diversidade de fauna e flora. Na ausência de manejo, a vegetação tende ao adensamento de arbustos e redução da diversidade. Assim, a pecuária, quando bem manejada, é uma alternativa viável para a conservação das áreas de campo localizadas em Áreas de Preservação Permanente, elevando a riqueza de espécies. Todavia, salienta-se a necessidade de estudos posteriores que possam quantificar a carga adequada e demais manejos específicos, a fim de prevenir a degradação desses ecossistemas.

6 APÊNDICES

APÊNDICE 1. Comparação entre as seis áreas com vegetação campestre localizadas em Áreas de Preservação Permanente, inseridas em um plantio de *Eucalyptus saligna* Sm, no município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa, através da análise de ANOSIM, utilizando riqueza como parâmetro (A1C = Área 1 Cercada; A1A = Área 1 Aberta; A2C = Área 2 Cercada; A2A = Área 2 Aberta; A3C = Área 3 Cercada; e A3A = Área 3 Aberta)

Groups	Statistic	Level (%)	Number Observed
A1C - A2C *	0,176	0,1	0
A1C - A3C *	0,312	0,1	0
A1C - A1A *	0,23	0,1	0
A1C - A2A *	0,407	0,1	0
A1C - A3A *	0,707	0,1	0
A2C - A3C *	0,0202	0,1	0
A2C - A1A *	0,293	0,1	0
A2C - A2A *	0,244	0,1	0
A2C - A3A *	0,554	0,1	0
A3C - A1A *	0,339	0,1	0
A3C - A2A *	0,128	0,1	0
A3C - A3A	0,272	0,9	8
A1A - A2A *	0,351	0,1	0
A1A - A3A	0,233	1,6	15
A2A - A3A	0,162	6,4	63

* Grupos diferem significativamente

APÊNDICE 2. Análise de solos das seis áreas de estudo localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. localizadas em Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa.



FACULDADE DE AGRONOMIA - DEPTO. DE SOLOS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES

50 anos
Servindo à Agricultura

Laudo de Análise de Solo

NOME: FUVATES
MUNICÍPIO: PANTANO GRANDE
ESTADO: RS
LOCALIDADE:

DATA DO RECEBIMENTO: 08/01/18
DATA DA EXPEDIÇÃO: 19/01/18

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg/dm ³	K mg/dm ³	M.O. %	Al _{trac} cmol _c /dm ³	Ca _{trac} cmol _c /dm ³	Mg _{trac} cmol _c /dm ³
1	24/3	38	3.9	5.3	4.5	50	2.2	2.7	0.4	0.3
2	24/4	34	4.1	5.4	4.5	47	2.3	2.0	0.4	0.3
3	24/5	38	3.8	5.0	5.9	39	3.0	3.0	0.8	0.2
4	24/6	47	3.9	4.8	4.3	38	2.8	3.8	0.7	0.2
5	24/7	40	4.3	5.7	9.1	47	2.2	1.9	1.6	0.5

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P, K, Cu, Zn e Na determinados pelo método Mehlich 1; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; S-SO₄ extraído com CaHPO₄ 500 mg L⁻¹ de P; B extraído com água quente.

NUM	H + Al cmol _c /dm ³	CTC cmol _c /dm ³	% SAT da CTC		RELAÇÕES			SUGESTÃO DE CALAGEM p/PRNT (t ha ⁻¹)			
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	100	85	70	55
1	9.7	10.6	8	76.3	1.3	3.1	2.3				
2	8.7	9.5	9	70.6	1.3	3.3	2.5				
3	13.7	14.9	7	72.9	4.0	8	2.0				
4	17.3	18.3	5	79.0	3.5	7	2.1				
5	6.2	8.4	26	45.8	3.2	13	4.1				

CTC a pH 7.0. Necessidade de calcário para atingir pH 6,0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita calagem integral nos últimos 3 anos e sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm ³	Zn mg/dm ³	Cu mg/dm ³	B mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Fe g/dm ³	Na mg/dm ³	OUTRAS DETERMINAÇÕES			
1	15	1.3	0.8	0.5	6						
2	12	0.9	0.9	0.5	6						
3	17	1.1	1.7	0.3	9						
4	16	1.6	2.0	0.5	7						
5	13	3.5	1.7	0.3	14						

Consulte um agrônomo para obter as recomendações de adubação

NUM	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA
1	A1 CERCADA - AMOSTRA 01
2	A1 CERCADA - AMOSTRA 02
3	A1 CERCADA - AMOSTRA 03
4	A1 CERCADA - AMOSTRA 04
5	A1 CERCADA - AMOSTRA 05


Clesio Gianello
Eng^o Ag^o CREA RS011476 11.476
Chefe do Laboratório de Análises

Laboratório de Análises de Solo - Av. Bento Gonçalves, 7712 - Porto Alegre - RS - CEP 91540-000
Fones/Fax: (0xx51) 3308-6023 - 3308-7457 - E-mail: lsolos@hotmail.com - www.ufrgs.br/labsolos

continuação APÊNDICE 2. Análise de solos das seis áreas de estudo localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. localizadas em Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa.

UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE AGRONOMIA - DEPTO. DE SOLOS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES

50 anos
Servindo à Agricultura

Laudo de Análise de Solo

NOME: FUVATES
MUNICÍPIO: PANTANO GRANDE
ESTADO: RS
LOCALIDADE:

DATA DO RECEBIMENTO: 08/01/18
DATA DA EXPEDIÇÃO: 19/01/18

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg/dm ³	K mg/dm ³	M.O. %	Al _{proc.} cmol _c /dm ³	Ca _{proc.} cmol _c /dm ³	Mg _{proc.} cmol _c /dm ³
1	24/8	34	4.0	5.8	3.7	51	2.0	2.0	0.4	0.3
2	24/9	40	4.1	5.0	4.9	46	4.4	3.4	0.3	0.3
3	24/10	40	4.0	5.1	4.8	45	4.2	2.9	0.5	0.3
4	24/11	34	4.0	5.3	2.3	79	2.6	2.2	0.3	0.2
5	24/12	32	4.3	5.9	2.5	52	2.1	1.4	0.4	0.2

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P, K, Cu, Zn e Na determinados pelo método Mehlich 1; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; S-SO₄ extraído com CaHPO₄, 500 mg L⁻¹ de P; B extraído com água quente.

NUM	H + Al cmol _c /dm ³	CTC cmol _c /dm ³	% SAT da CTC		RELAÇÕES			SUGESTÃO DE CALAGEM p/PRNT (t ha ⁻¹)			
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	100	85	70	55
1	5.5	6.3	13	70.3	1.3	3.1	2.3				
2	13.7	14.5	5	82.4	1.0	2.5	2.5				
3	12.3	13.2	7	75.9	1.7	4.3	2.6				
4	9.7	10.5	7	75.0	1.5	1.5	1.0				
5	4.9	5.6	13	65.5	2.0	3.0	1.5				

CTC a pH 7.0. Necessidade de calcário para atingir pH 6,0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita calagem integral nos últimos 3 anos e sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm ³	Zn mg/dm ³	Cu mg/dm ³	B mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Fe g/dm ³	Na mg/dm ³	OUTRAS DETERMINAÇÕES
1	16	1.3	1.3	0.4	9			
2	12	1.5	1.3	0.7	4			
3	11	1.0	1.3	0.5	4			
4	14	0.6	1.0	0.4	17			
5	10	0.5	0.8	0.4	3			

Consulte um agrônomo para obter as recomendações de adubação

NUM	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA
1	A1 CERCADA - AMOSTRA 06
2	A1 CERCADA - AMOSTRA 07
3	A1 ABERTA - AMOSTRA 01
4	A1 ABERTA - AMOSTRA 02
5	A1 ABERTA - AMOSTRA 03


Clesio Gianello
 Eng^o Ag^o CREA RS011476 11.476
 Chefe do Laboratório de Análises

Laboratório de Análises de Solo - Av. Bento Gonçalves, 7712 - Porto Alegre - RS - CEP 91540-000
 Fones/Fax: (0xx51) 3308-6023 - 3308-7457 - E-mail: lsolos@hotmail.com - www.ufrgs.br/labsolos

continuação APÊNDICE 2. Análise de solos das seis áreas de estudo localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. localizadas em Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa.



FACULDADE DE AGRONOMIA - DEPTO. DE SOLOS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES

50 anos
Servindo à Agricultura

Laudo de Análise de Solo

NOME: FUVATES
MUNICÍPIO: PANTANO GRANDE
ESTADO: RS
LOCALIDADE:

DATA DO RECEBIMENTO: 08/01/18
DATA DA EXPEDIÇÃO: 19/01/18

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg/dm ³	K mg/dm ³	M.O. %	Al _{roc.} cmol _c /dm ³	Ca _{roc.} cmol _c /dm ³	Mg _{roc.} cmol _c /dm ³
1	24/13	30	4.2	5.7	6.0	69	2.3	1.4	0.8	0.4
2	24/14	47	4.1	5.0	4.8	60	2.7	3.1	1.0	0.4
3	24/15	34	4.3	5.6	4.0	32	2.1	1.2	1.6	0.9
4	24/16	40	4.0	5.1	5.1	45	3.0	2.4	1.3	0.6
5	24/17	32	4.6	6.4	2.2	61	1.6	0.6	0.8	0.4

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P, K, Cu, Zn e Na determinados pelo método Mehlich 1; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; S-SO₄ extraído com CaHPO₄, 500 mg L⁻¹ de P; B extraído com água quente.

NUM	H + Al cmol _c /dm ³	CTC cmol _c /dm ³	% SAT da CTC		RELAÇÕES			SUGESTÃO DE CALAGEM p/PRNT (t ha ⁻¹)			
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	100	85	70	55
1	6.2	7.5	18	50.1	2.0	4.5	2.3				
2	13.7	15.3	10	66.4	2.5	7	2.6				
3	6.9	9.5	27	31.6	1.8	20	11				
4	12.3	14.3	14	54.2	2.2	11	5				
5	2.8	4.2	33	29.9	2.0	5	2.6				

CTC a pH 7,0. Necessidade de calcário para atingir pH 6,0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita calagem integral nos últimos 3 anos e sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm ³	Zn mg/dm ³	Cu mg/dm ³	B mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Fe g/dm ³	Na mg/dm ³	OUTRAS DETERMINAÇÕES
1	11	0.9	0.8	0.4	9			
2	12	1.0	1.7	0.5	9			
3	9.3	1.2	0.9	0.4	9			
4	14	0.9	1.0	0.5	6			
5	8.2	0.7	0.9	0.2	28			

Consulte um agrônomo para obter as recomendações de adubação

NUM	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA
1	A1 ABERTA - AMOSTRA 04
2	A1 ABERTA - AMOSTRA 05
3	A2 CERCADA - AMOSTRA 01
4	A2 CERCADA - AMOSTRA 02
5	A2 CERCADA - AMOSTRA 03


Clesio Gianello
Eng^o Agr^o CREA RS011476 11.476
Chefe do Laboratório de Análises

Laboratório de Análises de Solo - Av. Bento Gonçalves, 7712 - Porto Alegre - RS - CEP 91540-000
Fones/Fax: (0xx51) 3308-6023 - 3308-7457 - E-mail: lsolos@hotmail.com - www.ufrgs.br/labsolos

continuação APÊNDICE 2. Análise de solos das seis áreas de estudo localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. localizadas em Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa



FACULDADE DE AGRONOMIA - DEPTO. DE SOLOS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES

50 anos
Servindo à Agricultura

Laudo de Análise de Solo

NOME: FUVATES
MUNICÍPIO: PANTANO GRANDE
ESTADO: RS
LOCALIDADE:

DATA DO RECEBIMENTO: 08/01/18
DATA DA EXPEDIÇÃO: 19/01/18

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg/dm ³	K mg/dm ³	M.O. %	Al _{roc.} cmol _c /dm ³	Ca _{roc.} cmol _c /dm ³	Mg _{roc.} cmol _c /dm ³
1	24/18	34	4.2	5.4	3.7	58	3.3	1.9	1.1	0.6
2	24/19	36	4.7	6.1	3.6	40	2.0	0.4	2.6	1.4
3	24/20	40	4.8	6.0	3.9	62	2.1	0.5	3.4	1.7
4	24/21	34	4.9	5.9	3.3	56	2.4	0.4	2.7	1.3
5	24/22	42	4.7	5.7	3.0	36	2.3	0.7	2.7	1.2

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P, K, Cu, Zn e Na determinados pelo método Mehlich 1; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; S-SO₄ extraído com CaHPO₄, 500 mg L⁻¹ de P; B extraído com água quente.

NUM	H + Al cmol _c /dm ³	CTC cmol _c /dm ³	% SAT da CTC		RELAÇÕES			SUGESTÃO DE CALAGEM p/PRNT (t ha ⁻¹)			
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	100	85	70	55
1	8.7	10.5	18	50.5	1.8	7	4.0				
2	3.9	8.0	51	8.8	1.9	25	14				
3	4.4	9.6	54	8.6	2.0	21	11				
4	4.9	9.0	46	8.8	2.1	19	9				
5	6.2	10.2	39	14.9	2.3	29	13				

CTC a pH 7,0. Necessidade de calcário para atingir pH 6,0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita calagem integral nos últimos 3 anos e sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm ³	Zn mg/dm ³	Cu mg/dm ³	B mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Fe g/dm ³	Na mg/dm ³	OUTRAS DETERMINAÇÕES			
1	9.2	0.7	0.8	0.5	7						
2	5.4	1.4	0.9	0.4	28						
3	6.9	0.9	0.8	0.4	17						
4	14	0.7	0.7	0.4	7						
5	7.4	0.8	0.8	0.2	3						

Consulte um agrônomo para obter as recomendações de adubação

NUM	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA
1	A2 CERCADA - AMOSTRA 04
2	A2 ABERTA - AMOSTRA 01
3	A2 ABERTA - AMOSTRA 02
4	A3 CERCADA - AMOSTRA 01
5	A3 CERCADA - AMOSTRA 02


Clesio Gianello
Eng^o Ag^o CREA RS011476 11.476
Chefe do Laboratório de Análises

Laboratório de Análises de Solo - Av. Bento Gonçalves, 7712 - Porto Alegre - RS - CEP 91540-000
Fones/Fax: (0xx51) 3308-6023 - 3308-7457 - E-mail: lsolos@hotmail.com - www.ufrgs.br/labsolos

continuação APÊNDICE 2. Análise de solos das seis áreas de estudo localizadas em Áreas de Preservação Permanente inseridas em um plantio comercial de *Eucalyptus saligna* Sm. localizadas em Pantano Grande, Rio Grande do Sul, bioma Pampa

FACULDADE DE AGRONOMIA - DEPTO. DE SOLOS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES

50 anos
Servindo à Agricultura

Laudo de Análise de Solo

NOME: FUVATES
MUNICÍPIO: PANTANO GRANDE
ESTADO: RS
LOCALIDADE:

DATA DO RECEBIMENTO: 08/01/18
DATA DA EXPEDIÇÃO: 19/01/18

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg/dm ³	K mg/dm ³	M.O. %	Al _{troc.} cmol _c /dm ³	Ca _{troc.} cmol _c /dm ³	Mg _{troc.} cmol _c /dm ³
1	24/23	28	4.8	6.0	4.7	33	2.0	0.4	2.5	1.3
2	24/24	34	4.3	5.6	3.0	43	2.1	1.2	1.9	1.1
3	24/25	39	4.8	6.0	3.4	41	3.0	0.5	3.7	1.6
4	24/26	34	4.8	6.1	3.0	32	2.4	0.3	2.7	1.4
5	24/27	34	4.1	5.4	3.5	60	3.0	2.2	0.6	0.4

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P, K, Cu, Zn e Na determinados pelo método Mehlich 1; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al e Mn trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; S-SO₂ extraído com CaHPO₄, 500 mg L⁻¹ de P; B extraído com água quente.

NUM	H + Al cmol _c /dm ³	CTC cmol _c /dm ³	% SAT da CTC		RELAÇÕES			SUGESTÃO DE CALAGEM p/PRNT (t ha ⁻¹)			
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	100	85	70	55
1	4.4	8.3	47	9.3	1.9	30	15				
2	6.9	10.0	31	27.7	1.7	17	10				
3	4.4	9.8	55	8.4	2.3	35	15				
4	3.9	8.1	51	6.6	1.9	33	17				
5	8.7	9.9	12	65.3	1.5	3.9	2.6				

CTC a pH 7.0. Necessidade de calcário para atingir pH 6.0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita calagem integral nos últimos 3 anos e sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm ³	Zn mg/dm ³	Cu mg/dm ³	B mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Fe g/dm ³	Na mg/dm ³	OUTRAS DETERMINAÇÕES
1	7.1	1.2	0.7	0.3	5			
2	12	1.3	1.1	0.3	10			
3	6.5	1.0	0.7	0.4	7			
4	6.7	1.3	0.9	0.5	30			
5	10	1.1	0.8	0.4	8			

Consulte um agrônomo para obter as recomendações de adubação

NUM	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA
1	A3 CERCADA - AMOSTRA 03
2	A3 CERCADA - AMOSTRA 04
3	A3 ABERTA - AMOSTRA 01
4	A3 ABERTA - AMOSTRA 02
5	A1 MATA CILIAR - SUPERIOR


Clesio Gianello
Eng^o Ag^o CREA RS011476 11.476
Chefe do Laboratório de Análises

Laboratório de Análises de Solo - Av. Bento Gonçalves, 7712 - Porto Alegre - RS - CEP 91540-000
Fones/Fax: (0xx51) 3308-6023 - 3308-7457 - E-mail: lsolos@hotmail.com - www.ufrgs.br/labsolos