

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA:

DIVERSIDADE E MANEJO DA VIDA SILVESTRE

MESTRADO

**Nadiane Pillatt Ramos**

**EFEITOS DA SILVICULTURA COM EUCALIPTOS SOBRE A ESTRUTURA DE  
COMUNIDADES CAMPESTRES NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

São Leopoldo

2011

Nadiane Pillatt Ramos

EFEITOS DA SILVICULTURA COM EUCALIPTOS SOBRE A ESTRUTURA DE  
COMUNIDADES CAMPESTRES NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Biologia da Universidade do  
Vale do Rio dos Sinos – Unisinos como um dos  
pré-requisitos para obtenção do título de Mestre  
em Biologia – Diversidade e Manejo da Vida  
Silvestre

Orientador: Dra. Luciane Oliveira Crossetti

São Leopoldo, 2011

R175e Ramos, Nadiane Pillatt  
Efeitos da silvicultura com eucaliptos sobre a estrutura de Comunidades Campestres no sul do Rio Grande do Sul, Brasil / Nadiane Pillatt Ramos. – 2011.  
46 f. : il. ; 30cm.

Dissertação (mestrado em Biologia) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, São Leopoldo, RS, 2011.  
Orientadora: Prof<sup>ra</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciane Oliveira Crossetti.  
1. Silvicultura. 2. Eucaliptos. 3. Comunidade campestre. 4. Diversidade vegetal. I. Título. II. Crossetti, Luciane Oliveira.

CDU 630\*2

Catálogo na Publicação:  
Bibliotecária Eliete Mari Doncato Brasil - CRB 10/1184

*...Gaúcho tem sua estampa,  
jamais esquece de sua Pampa,  
lugar onde sempre viveu.*  
(Marcelo Dametto)

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu marido Lucas que me apoiou em todas as etapas, me ajudando nas saídas a campo. À minha filha amada (Hagata), que nasceu durante o meu mestrado.

Aos meus pais e familiares agradeço por tudo, pela força, mesmo com a distância sempre se fizeram presentes, até mesmo nas saídas a campo. Agradeço a minha irmã Naiara, por me ajudar do início ao fim em todas as viagens a São Gabriel.

A todos os que ajudaram nas saídas a campo, Ronaldo Patias, Thais Monero e Ingo Hübel, obrigada pela ajuda e pelos momentos de descontração após um dia de trabalho.

Sr. José Antônio Carchedi, por permitir que parcelas controle fossem estabelecidas em sua fazenda (Fazenda Bela Vista) e permitir que ficássemos alojados nas dependências da fazenda.

À minha orientadora Dra. Luciane Oliveira Crossetti, pela orientação, confiança e pelos ensinamentos passados nesta etapa final da dissertação, e pela troca de conhecimento maternal.

Ao professor Dr. Alexandre Fadigas de Sousa pela ajuda no projeto e com as análises estatísticas.

Ao professor Dr. Tiago de Marchi pela primeira visita de reconhecimento da área de estudo, e pela ajuda nas análises estatísticas.

À professora Dra. Ilsi Iobi Boldrini e ao laboratório de Botânica da UFRGS pela ajuda na identificação do material botânico.

À CMPC Celulose Riograndense S/A pela oportunidade do desenvolvimento deste projeto e pelo financiamento da pesquisa.

## RESUMO

Campos são regiões com alta diversidade biológica, fornecem habitat para a reprodução e migração de aves, sustentam uma diversa fauna edáfica e funcionam como pastagens para herbívoros silvestres, além de participarem dos ciclos da água e nutrientes. Entre as principais ameaças aos campos está a introdução de *Eucalyptus* sp., que pode causar competição e até mesmo a perda de espécies nativas. Este trabalho teve por objetivo investigar a influência de monoculturas de eucalipto sobre a estrutura da comunidade vegetal campestre. O estudo foi conduzido ao oeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A área de estudo foi dividida em duas: áreas com plantio de eucalipto (definidas como Eucalipto) e suas respectivas Áreas de Proteção Permanente – APPs (APP de Eucalipto) e áreas de campo sem plantio de eucalipto (Controle) e suas respectivas APPs (APP Controle), mas destinadas à pecuária. Nas áreas foram estabelecidas transeções lineares paralelas, considerando-se a distância da borda em direção à APP de Eucalipto e a distância do corpo d'água para as áreas Controle. Foi testada a influência do manejo, área, tratamento e transecto nos padrões de abundância, composição, riqueza, diversidade, altura das espécies vegetais e solo exposto. A influência da borda foi verificada apenas no manejo Eucalipto. Foram identificadas 135 espécies vegetais campestres, distribuídas em 30 famílias. Dentre os resultados da análise de variância (ANOVA Split Plot), o manejo (com eucalipto e sem eucalipto) e tratamentos (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle) foram evidenciados como fatores importantes nos padrões de riqueza, diversidade, abundância, altura e solo ( $p < 0,05$ ). A NMDS para a abundância ( $p < 0,0001$ ;  $r = 0,32$ ) ordenou no primeiro eixo as parcelas em função do manejo e posteriormente em função dos tratamentos e transectos. Na ordenação, APP de Eucalipto e Eucalipto formaram grupos bem separados, sendo que o mesmo não pôde ser observado nas áreas Controle e suas respectivas APPs. As APPs, sejam de Eucalipto ou Controle, sempre apresentaram os maiores valores de riqueza e diversidade quando comparados com suas áreas adjacentes. Concluiu-se que os tipos de manejo e tratamento podem influenciar significativamente a riqueza, diversidade, abundância, altura da vegetação campestre e solo exposto. Ressalta-se a importância da manutenção das APPs de campo junto às monoculturas de eucalipto para fins da conservação da diversidade vegetal do pampa.

## ABSTRACT

Grasslands comprises areas with high biological diversity, provide habitat for breeding and migrating birds, maintain a diverse edaphic fauna, serve as pastures for wild herbivores, and participate in water and nutrient cycling. Among the main threats to the fields is the introduction of *Eucalyptus* sp., which can cause competition and even the loss of native species. The present study aimed to investigate the influence of eucalyptus monoculture on grassland plant community structure. The study was conducted at the western of Rio Grande do Sul state, Brazil. Two areas were considered as follows: areas planted with eucalyptus (defined as Eucalyptus) and their Permanent Protected Areas - PPA (Eucalyptus' PPA) and grasslands areas without eucalyptus plantation (Control) and their respective PPA (Control PPA), but used for the livestock. In those areas parallel linear transects were established, considering the distance from the edge toward the Eucalyptus' PPA and considering the water body distance for the Control areas. The influence of the management, treatment and transect on abundance, composition, richness, diversity, height and exposed soil were analyzed. The influence of the edge was found only in Eucalyptus areas. 135 plant species were identified, distributed in 30 families. Among the results of the analysis of variance (ANOVA Split Plot), management (with and without eucalyptus) and treatments (Eucalyptus, Eucalyptus' APP, Control APP and Control) were highlighted as important factors in patterns of richness, diversity, abundance, height and soil ( $p < 0,05$ ). The NMDS for abundance ( $p < 0,0001$ ,  $r = 0,32$ ) ordered the first axis in as a function of management and subsequently on the basis of treatments and transects. Eucalyptus and Eucalyptus APP's formed well defined groups meanwhile Control areas and their respective PPAs were ordered all together. The PPAs always showed the highest values of richness and diversity when compared with its adjacent areas. It was concluded that the types of management and treatment can significantly influence the richness, diversity, abundance, height of grassland vegetation and exposed soil. The importance of maintaining the grassland PPAs next to the eucalyptus monocultures for the conservation of plant diversity is stressed.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** (★) Área de estudo, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul, Brasil. (■) Bioma Pampa.....16
- Figura 2.** Área de estudo, (A) Eucalipto, (B) Controle, (●) eucaliptais e (■) parcelas. As setas indicam e elevação do terreno, (-) mais próximo do corpo d'água e (+) distante.....18
- Figura 3.** Distribuição das espécies vegetais por famílias, nos quatro tratamentos.....21
- Figura 4.** Riqueza total de espécies vegetais campestres, na APP de Eucalipto, Eucalipto, APP Controle e Controle.....22
- Figura 5.** (A) Riqueza de espécies vegetais campestres, nos tratamentos com Eucalipto e APP de Eucalipto (B) Riqueza de espécies vegetais campestres, nos tratamentos Controle e APP Controle e suas respectivas transeções.....23
- Figura 6.** Diversidade média de espécies vegetais campestres nos tratamentos: (A) Eucalipto e APP de Eucalipto (B) Controle e APP Controle e suas respectivas transeções.....24
- Figura 7.** Curvas de distribuição de abundância das 25 espécies vegetais mais abundantes encontradas nos transectos: (A) APP de Eucalipto 5 m e (B) APP de Eucalipto 30 m.....26
- Figura 8.** Curvas de distribuição de abundância das 25 espécies vegetais mais abundantes encontradas nos transectos: (A) Eucalipto 5 m e (B) Eucalipto 30 m.....27
- Figura 9.** Curvas de distribuição de abundância das 25 espécies vegetais mais abundantes encontradas nos transectos: (A) APP Controle 5 m e (B) APP Controle 30 m.....28
- Figura 10.** Curvas de distribuição de abundância das 25 espécies vegetais mais abundantes encontradas nos transectos: (A) Controle 5 m e (B) Controle 30 m.....29
- Figura 11.** Ordenação NMDS para as áreas analisadas (○) Eucalipto (●) APP de Eucalipto (□) Controle (■) APP Controle. A seta a direita indica a elevação do terreno (-) mais próximo ao corpo d'água (+) mais distante.....30
- Figura 12.** Altura da vegetação nas quatro tratamentos estudados.....32
- Figura 13.** Distribuição do solo exposto entre os tratamentos, Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle.....33



## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Número de espécies por família nos quatro ambientes avaliados: Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle.....20

**Tabela 2.** ANOVA Split Plot para comparação da riqueza das espécies nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle (n = 6)), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle (n=4)), Transecto (Distância 5 m e 30 m, (n=4)).....22

**Tabela 3.** ANOVA Split Plot para comparação da diversidade das espécies nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle (n = 6)), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle (n=4)), Transecto (Distância 5 m e 30 m, (n=4)).....23

**Tabela 4.** ANOVA Split Plot para comparação da abundância das espécies nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle (n = 6)), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle (n=4)), Transecto (Distância 5 m e 30 m, (n=4)).....25

**Tabela 5.** ANOVA Split Plot para comparação da altura da vegetação nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle (n = 6)), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle (n=4)), Transecto (Distância 5 m e 30 m, (n=4)).Borda: apenas para Eucalipto (distância 5m e 30m).....31

**Tabela 6.** ANOVA Split Plot para comparação solo exposto nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle (n = 6)), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle (n=4)), Transecto (Distância 5 m e 30 m, (n=4)).....32

## **LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXO I.</b> Famílias, nomes das espécies, valores de abundância-cobertura absolutas e frequências absolutas por transecções investigadas nos diferentes tratamentos Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle.....	44
---	----

## SUMÁRIO

Resumo.....	6
Abstract.....	7
Lista de Figura.....	8
Lista de Tabelas.....	9
Lista de Anexos.....	10
Sumário.....	11
1 Introdução.....	12
2 Metodologia.....	16
2.1 Área de Estudo.....	16
2.2 Procedimento amostral.....	18
2.3 Procedimento Analítico.....	19
3 Resultados.....	21
3.1 Riqueza e diversidade de espécies.....	22
3.2 Abundância.....	25
3.3 Altura da vegetação e solo exposto.....	32
4 Discussão.....	35
5 Conclusão.....	40
6 Referências.....	41

## 1 INTRODUÇÃO

As vegetações campestres compõem paisagens características de muitas regiões temperadas e tropicais, sendo encontradas em todos os continentes exceto na Antártida. Esse ecossistema possui muitos nomes regionais; na Europa e na Ásia essas formações vegetais, recebem o nome de “estepe”, na América do Norte são chamadas de “pradarias”, na África do Sul recebem o nome de “veldt”, na Austrália são chamados de “hummock” ou “spinifex” e na América do Sul recebem o nome de “pampa” (White et al. 2000).

Os cinco países com maiores áreas campestres são Austrália, Rússia, China, Estados Unidos e Canadá, cada um suportando mais de 3.000.000 km<sup>2</sup> de campos. Mundialmente, as estimativas variam sobre esta cobertura, entre 41-56 milhões de km<sup>2</sup> (31 a 43%) da superfície terrestre, dados do Internacional Geosphere-Biosphere Programme – IGBP, Classification e Pilot Analysis of Global Ecosystems – PAGE, divulgado pelo world Resources Institute (WRI 2000).

As definições para ecossistemas campestres são variáveis. Alguns estudos classificam os campos pela vegetação, enquanto outros os caracterizam pelo clima, solos e uso humano do ecossistema. Bailey (1989) apresentou uma classificação desse ecossistema como unidades ou eco-regiões dos continentes, incluindo savana seca ou estepe, savana gramínea, pradaria, savana arbustiva e usando clima e vegetação como indicadores da extensão de cada unidade.

Ambientes campestres são regiões com alta diversidade utilizadas pelos seres humanos há milhares de anos, pois são ecossistemas altamente dinâmicos, fornecem bens e serviços de apoio à flora, fauna e populações humanas. Muitos dos alimentos como grãos

de trigo, milho, arroz, centeio e sorgo têm origem em campos ou pradarias. Os campos são utilizados de forrageio para o gado, que sustentam, por sua vez, a subsistência de carne, leite e produtos de couro para os seres humanos (White et al. 2000). Estes ecossistemas servem de habitat para a reprodução e migração de aves, condições ideais para a fauna do solo, pastagens para herbívoros silvestres e mais ciclos da água e nutrientes, bem como constroem e mantêm mecanismos de estabilização do solo (White et al. 2000; Benck 2009).

Uma das principais ameaças aos campos em nível mundial é a substituição destes por algum cultivo principalmente composto por espécies exóticas que podem causar competição e até mesmo a perda de espécies nativas (Begon et al. 2007). Outra ameaça é a pecuária que pode acarretar na perda da biodiversidade (Behling et al. 2009) e monoculturas de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp. que também podem afetar a diversidade desses ambientes (Caffera et al. 1991).

As formações vegetais campestres presentes na Região Sul do Brasil ocupam, atualmente, cerca de 13,7 milhões de hectares, sendo que no Rio Grande do Sul essas formações cobrem 10,5 milhões de ha (Overbeck et al. 2007). Neste Estado, os campos encontram-se distribuídos de forma descontínua em diferentes regiões fisiográficas, havendo diferenças em sua composição específica e estrutural em função da variação de contingentes florísticos e de características ambientais locais e regionais (Ferreira 2009). Vegetação natural do sul do Brasil é um mosaico de campos, vegetação arbustiva e diferentes tipos de florestas (Teixeira et al. 1986).

Os campos do sul do Brasil apresentam alta diversidade botânica (Behling et al. 2009), com o predomínio das famílias vegetais Asteraceae (600 espécies), Poaceae (400 a

500), Leguminosae (250) e Cyperaceae (200) (Boldrini 1997; Boldrini 2002; Longhi-Wagner 2003; Boldrini 2009), mas essas informações sobre a diversidade vegetal estão longe de estarem completas. A vegetação campestre predomina ao sul e a sudoeste do Rio Grande do Sul, sendo conhecida por campos e pampa (Schultz 1957; Cabrera 1971).

Uma das principais atividades econômica dessa região é a pecuária (Nabinger 2000) que é frequentemente considerada o principal fator mantenedor das propriedades ecológicas e das características fisionômicas dos campos (Pillar & Quadros 1997). Mas o manejo pecuário atualmente empregado por grande parte dos pecuaristas reduz a heterogeneidade e a variabilidade inerente aos ecossistemas campestres do sul do Brasil (Bencke 2009).

No Brasil, a preocupação com os campos é recente, devido à expansão de monoculturas agrícolas e silvicultura, que ocorreu a partir de 2004 com a instalação de empresas transnacionais no sul do Rio grande do Sul (Bencke 2009). As paisagens campestres sul-brasileiras têm sofrido alterações importantes pela introdução da monocultura de eucalipto que tem avançado sobre as áreas de vegetação nativa e de pastejo. Entre 2002 e 2008 a área ocupada por silvicultura no estado cresceu 30% (dados da FEPAM - RS) em grande parte pela conversão de campos nativos (Bencke 2009).

A silvicultura com eucaliptos pode causar impactos, como a degradação do solo por depleção de nutrientes e também por mudanças biológicas que podem alterar a composição e abundância das espécies (Caffera et al. 1991; Morales & Ribeiro 1999; Binkley 2004; Kasenene 2007). No entanto, a utilização de eucalipto pode causar outros impactos ambientais negativos tais como os efeitos sobre o ambiente abióticos com a redução de água disponível no subsolo, a perda de nutrientes do solo e efeitos sobre o ambiente biótico

com inibição do crescimento da vegetação nativa e redução da fauna local (Ceccon & Martinez-Ramos 1999). Tais modificações podem levar a alterações na estrutura e composição da vegetação herbácea sob e adjacente às monoculturas (Pillar et al. 2002).

Atualmente apenas 0,63% da área do pampa no Brasil encontra-se protegida por Unidades de Conservação (Brandão et al. 2007), sendo que, fora das Unidades de Conservação, a proteção das áreas de campo ainda se restringe a pequenas faixas de preservação (Áreas de Preservação Permanente – APPs) previstas pela legislação ambiental vigente e pelas áreas de reserva legal, que exigem que ao menos 20% de uma propriedade rural seja mantida com sua vegetação nativa intacta (Brasil 1965). As faixas de preservação (APPs) foram criadas para garantir que ao menos uma parcela da vegetação original esteja livre dos impactos causados pelas alterações, mas com vistas à proteção dos cursos d'água para evitar processos de erosão e assoreamento dos mesmos. Para o estabelecimento das APPs, são respeitadas faixas de vegetação ciliar de 30 m em cursos d'água com até 10 m de largura (Brasil 1965). Entretanto, mesmo estas áreas podem sofrer os efeitos da proximidade com as plantações de eucalipto e seu manejo, o que poderia comprometer sua integridade em longo prazo.

Nesse sentido, partindo-se do pressuposto que a silvicultura influencia a dinâmica das comunidades campestres, o presente estudo teve como objetivo investigar a influência de monoculturas de eucalipto na estrutura destas comunidades, por meio do estudo da riqueza, diversidade, abundância, composição de espécies, altura da vegetação e solo exposto.

## **2 METODOLOGIA**

### **2.1 Área de Estudo**

O estudo foi conduzido no município de São Gabriel, distrito de Vacacaí, a oeste do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1). A área está inserida no Bioma Pampa (IBGE 2004), na região fisiográfica da Campanha (Fortes 1959), onde a cobertura vegetal predominante é a Estepe Gramíneo-Lenhosa sem floresta de galeria entremeada por Estepe Gramíneo-Lenhosa com floresta de galeria, conforme Projeto RADAMBRASIL (Teixeira et al. 1986). O termo estepe é empregado pelo IBGE, mas Overbeck et al. (2007) define simplesmente como campo.

Considerando os aspectos físicos e vegetacionais, a região se configura de forma heterogênea, onde a fisionomia e a composição florística variam em função de características locais e das diferentes formas de manejo empregadas (Boldrini 1997; Porto 2002). De acordo com o mapa dos Remanescentes de Vegetação dos Campos Sulinos UFRGS/MMA, a propriedade em questão encontra-se em fragmentos definidos como de remanescente de vegetação campestre e antrópico rural (Hasenack et al. 2007).

O clima da região é subtropical úmido (Cfa) segundo a classificação de Köppen, com verões muito quentes e temperatura média anual variando entre 18,2 a 28,7°C (Moreno 1961). A precipitação média anual varia entre 1.376 a 1.648 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano. Nos meses de abril a novembro podem ocorrer geadas (Ministério da Agricultura 1973). Os tipos de solo variam entre Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico medianamente profundos a profundos e bem drenados, e Planossolo Háptico eutrófico, imperfeitamente ou mal drenados (Streck et al. 2008).



O distrito de Vacacaí está inserido na micro-bacia hidrográfica do arroio Sanga Funda, sendo este um tributário pertencente à bacia hidrográfica do rio Santa Maria. A topografia é levemente ondulada, apresentando suaves colinas com altitudes predominantes de 100 a 200 m.

A área de estudo foi dividida em duas: (i) áreas com plantio de eucalipto (aqui definidas como Eucalipto), pertencente à CMPC Celulose Riograndense S/A, e suas respectivas Áreas de Proteção Permanente – APPs (aqui definidas como APP de Eucalipto) (coordenadas geográficas: 30°33'20''S e 54°28'43''W, DATUM SAD-69) e (ii) áreas de campo sem plantio de eucalipto (aqui definidas como Controle) e suas respectivas APPs (aqui definidas como APP Controle), mas destinadas à pecuária (30°34' 41" S e 54°33' 39" W, DATUM SAD-69). A distância entre as áreas foi de 6 km.



Figura 1. (★) Área de estudo, município de São Gabriel, Rio Grande do Sul, Brasil. (■) Bioma Pampa.

## 2.2 Procedimento amostral

A amostragem fitossociológica da vegetação seguiu o método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), onde foram selecionadas três áreas com plantio de *Eucalyptus* sp. (eucaliptos com três anos), cada qual apresentando a interface entre os ambientes com Eucalipto e as APP de Eucalipto (Figura 2). Nestas áreas estabeleceram-se transeções lineares paralelas, de 100 m cada, em duas distâncias que partiram da borda da monocultura para 5 m e 30 m em direção ao interior das áreas de Eucalipto, e as mesmas distâncias da borda em direção à APP de Eucalipto, ficando a transeção da distância de 30 m bem próxima à linha d'água. Nas áreas Controle e APP Controle (utilizadas há 20 anos para pastejo e sem nenhum tipo de monocultura), o procedimento foi o mesmo, porém as distâncias foram estabelecidas a partir da linha limite que corresponde aos 30 m de faixa de preservação da APP, próxima ao corpo d'água (Figura 2). Nas áreas estudadas, um gradiente de elevação foi observado à medida em que as parcelas se distanciavam do corpo d'água.

Em cada transeção linear cinco parcelas fixas de 1 x 1 m foram aleatorizadas de forma que mantiveram uma distância mínima de quatro metros entre si. Em cada parcela foram coletados exemplares para identificação das espécies, foi medida altura dos indivíduos mais altos em cinco pontos da parcela, e foi verificada a área de solo exposto. A abundância de cada espécie presente no interior das parcelas foi dada pela sua área de cobertura, estimada com auxílio de uma tela gradeada de 10 em 10 cm. O total de parcelas foi de 120.

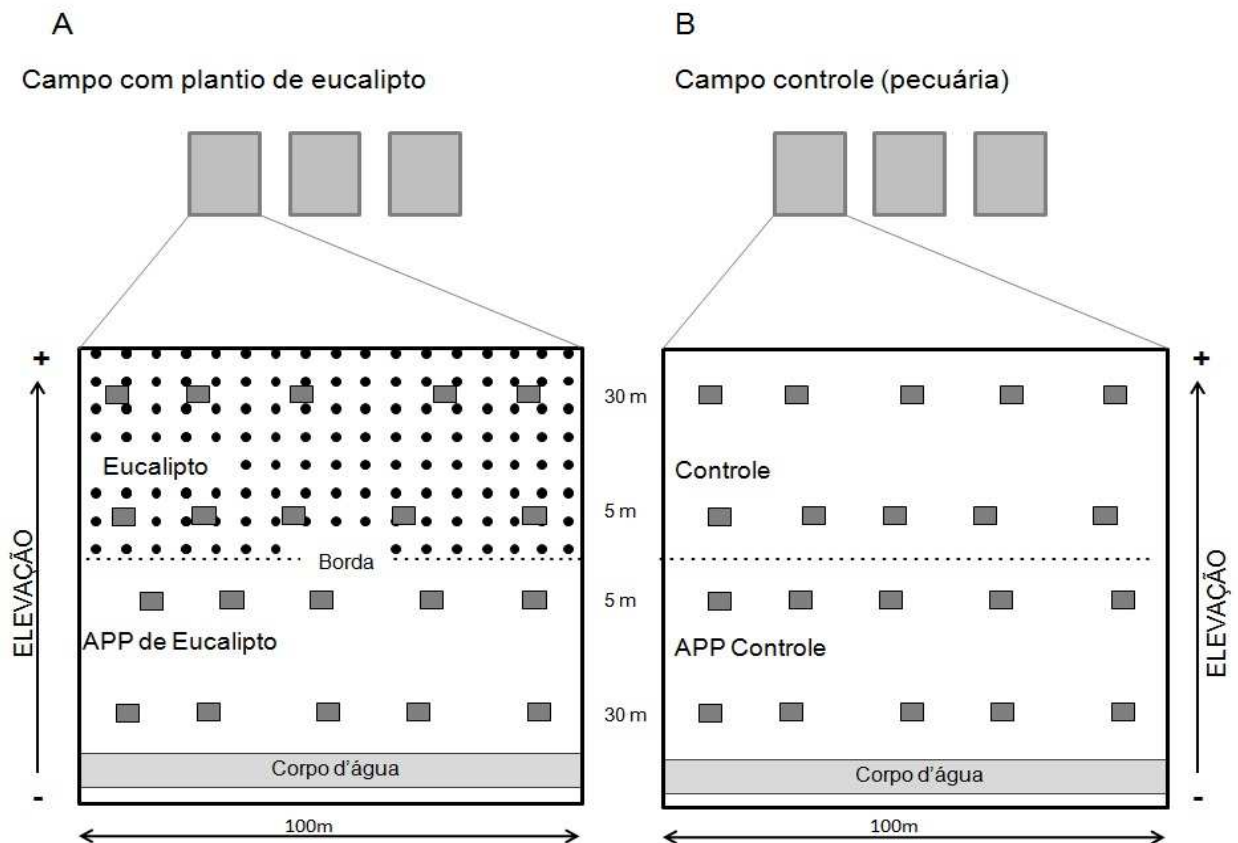


Figura 2. Área de estudo, (A) Eucalipto, (B) Controle, (●) eucaliptais e (■) parcelas. As setas indicam a elevação do terreno, (-) mais próximo do corpo d'água e (+) distante.

### 2.3 Procedimento Analítico

As espécies amostradas foram identificadas por meio de literatura específica e por consulta a especialistas e em seguida foram classificadas de acordo com o sistema de classificação *The Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III, 2009). Após confirmação da lista de espécies encontradas no levantamento, as plantas que foram identificadas até o nível específico foram classificadas em nativas, ruderais nativas e exóticas através da consulta dos trabalhos de Boldrini (1997), Carneiro (1998), Damé et al. (1999), Lorenzi (2000), Heringer & Jacques (2001) e Gomar et al. (2004). Algumas espécies coletadas estão tombadas no herbário PACA da Unisinos.

Com base nos dados de presenças das espécies campestres e nos dados de abundância-cobertura de cada espécie, foram calculados para cada tratamento (APP de Eucalipto, Eucalipto, APP Controle e Controle) a riqueza e diversidade, respectivamente. Para o cálculo da diversidade foi utilizado o Índice de Shannon ( $H'$ ) através do programa Past (versão 1.81; Hammer et al. 2001).

Foi utilizada uma Análise de variância (ANOVA Split Plot) no modo GLM do programa Systat 12, para testar a influência do manejo (Eucalipto e Controle), área (três áreas de Eucalipto e três de Controle), tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle) e transecto (5 m e 30 m da borda e 5 m e 30 m da APP) nos padrões de riqueza, diversidade, abundância, altura das espécies vegetais e solo exposto. A influência da borda foi verificada apenas para o manejo Eucalipto. A variável métrica altura da vegetação foi transformada em logaritmo ( $\log x+1$ ), o mesmo foi feito para a abundância.

Para ilustrar as similaridades pareadas entre as abundâncias das espécies nos tratamentos foi realizado um escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS), utilizando função 'metaMDS' do pacote 'vegan' do programa R, a partir da matriz de dados das espécies e do ambiente. Esta função encontra uma solução estável que começa aleatória e padroniza a escala do resultado de uma rotação dos componentes principais. Isso maximiza a variância dos pontos ao longo do primeiro eixo, de modo que as configurações são mais fáceis de interpretar. Foi escolhido o número de dimensões igual a quatro para minimizar o estresse de 11.67 (maximizar a correlação de ordem entre as distâncias de similaridade calculado e plotado distâncias) e o índice de Bray-Curtis como medida de dissimilaridade.

### 3 RESULTADOS

O estudo resultou em um total de 133 espécies (Anexo I) considerando as seis áreas estudadas. Dessas, quatro não puderam ser identificadas, treze foram identificadas apenas ao nível de gênero e 116 identificadas em nível de espécie, que estão distribuídas em 30 famílias botânicas (Tabela 1). As famílias mais representativas em número de espécies foram Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae e Apiaceae.

**Tabela 1:** Número de espécies por família nos quatro ambientes avaliados: Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle.

Famílias	Número de espécie por família			
	Áreas com Eucalipto		Áreas Controle (pecuária)	
	Eucalipto	APP Eucalipto	Controle	APP Controle
Acanthaceae	-	1	-	-
Amaranthaceae	-	1	1	-
Apiaceae	3	4	1	2
Apocynaceae	-	-	-	1
Asteraceae	7	16	8	13
Convolvulaceae	1	-	1	1
Cyperaceae	4	8	3	3
Dennstaedtiaceae	-	1	-	-
Eriocaulaceae	-	1	-	-
Euphorbiaceae	1	1	-	-
Fabaceae	2	2	3	4
Hypoxidaceae	1	-	1	1
Juncaceae	2	1	-	-
Iridaceae	1	-	-	-
Lamiaceae	1	1	-	-
Linaceae	-	-	1	1
Lythraceae	1	1	2	2
Malvaceae	1	1	1	1
Melastomataceae	1	1	-	-
Orchidaceae	-	1	-	-
Orobanchaceae	-	-	1	1
Oxalidaceae	2	1	3	3
Poaceae	10	25	14	22
Plantaginaceae	-	1	-	-
Polygalaceae	1	2	1	
Pteridaceae	1	-	-	-
Rubiaceae	2	-	-	-

<b>Smilacaceae</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Solanaceae</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Verbenaceae</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>Morfotipos NI</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>1</b>

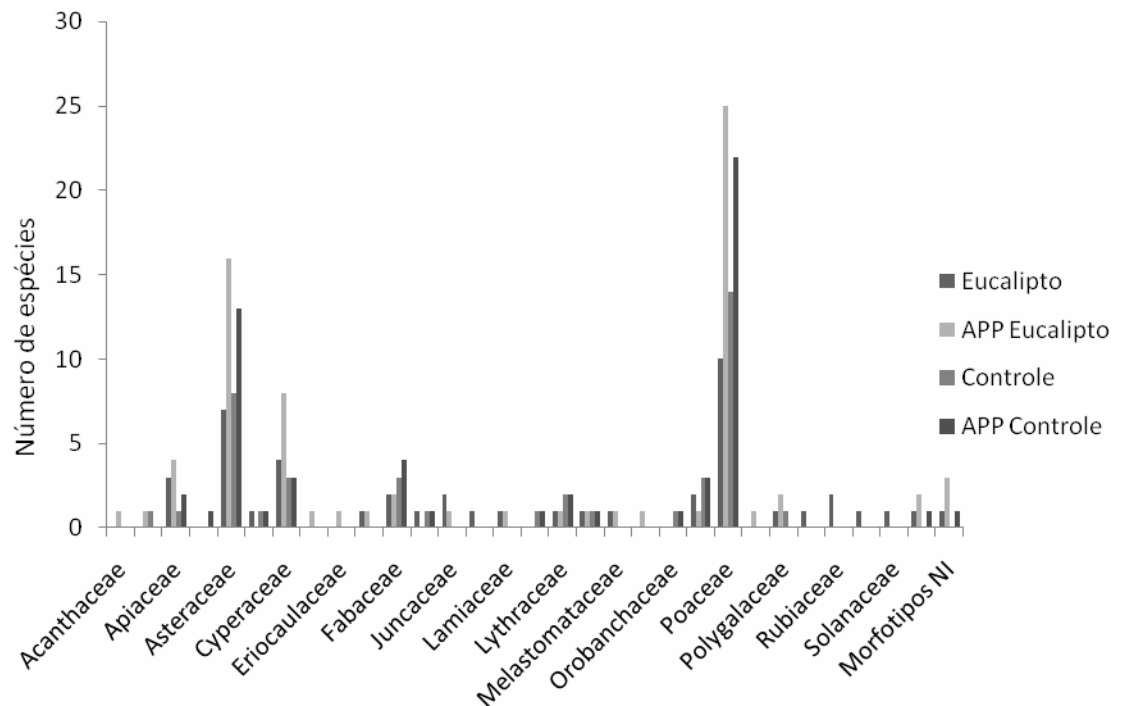


Figura 3. Distribuição das espécies vegetais por famílias, nos quatro tratamentos.

### 3.1 Riqueza e diversidade de espécies

Ao verificar a riqueza total dos ambientes estudados, observou-se que a APP de Eucalipto deteve uma riqueza de 75 espécies, seguido pela APP Controle com 57 espécies, Eucalipto com 45 espécies e Controle com 40 espécies (Figura 4). A composição das espécies se distribuiu de forma diferenciada entre os ambientes, sendo que o ambiente APP de Eucalipto apresentou 26 espécies exclusivas (19,2%), APP Controle com 15 (11,1%), Eucalipto 14 (10,3%) e Controle 2 (1,5%).

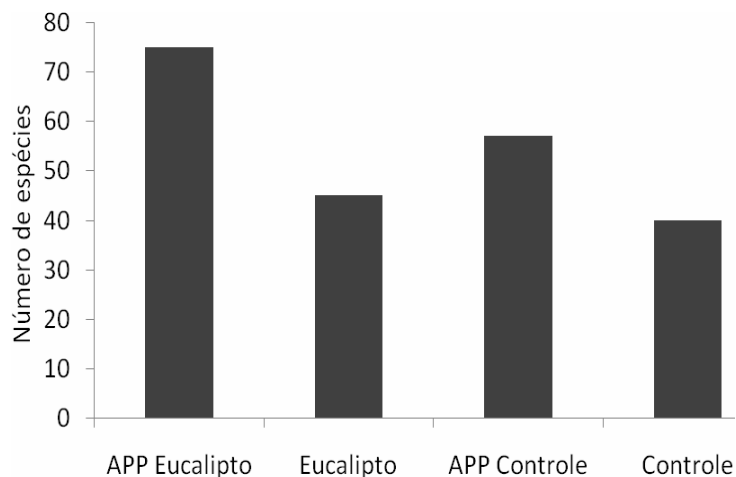


Figura 4. Riqueza total de espécies vegetais campestres, na APP de Eucalipto, Eucalipto, APP Controle e Controle.

A riqueza de espécies nos ambientes das áreas com eucalipto e nos diferentes transectos a partir da borda do eucalipto revelou diferenças significativas para o fator manejo, área e a interação entre manejo e tratamento (Tabela 2). Foi possível constatar que a riqueza foi menor dentro do Eucalipto na distância de 30 m para o interior desse ambiente (Figura 5A). A APP Controle de 5 m apresentou uma riqueza maior em relação às outras áreas controle (Figura 5B).

**Tabela 2:** ANOVA Split Plot para comparação da riqueza das espécies nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle (n = 6)), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle (n=4)), Transecto (Distância 5 m e 30 m, (n=4)).

Fonte de variação	g. l.	F	p
Manejo	1	45,505	0,000
Área	1	6,566	0,012
Tratamento	1	0,567	0,453
Manejo*Tratamento	1	7,924	0,006
Manejo*Transecto	1	0,052	0,820
Tratamento*Transecto	1	0,008	0,930
Manejo*Tratamento*Transecto	2	2,307	0,104
Erro	111		

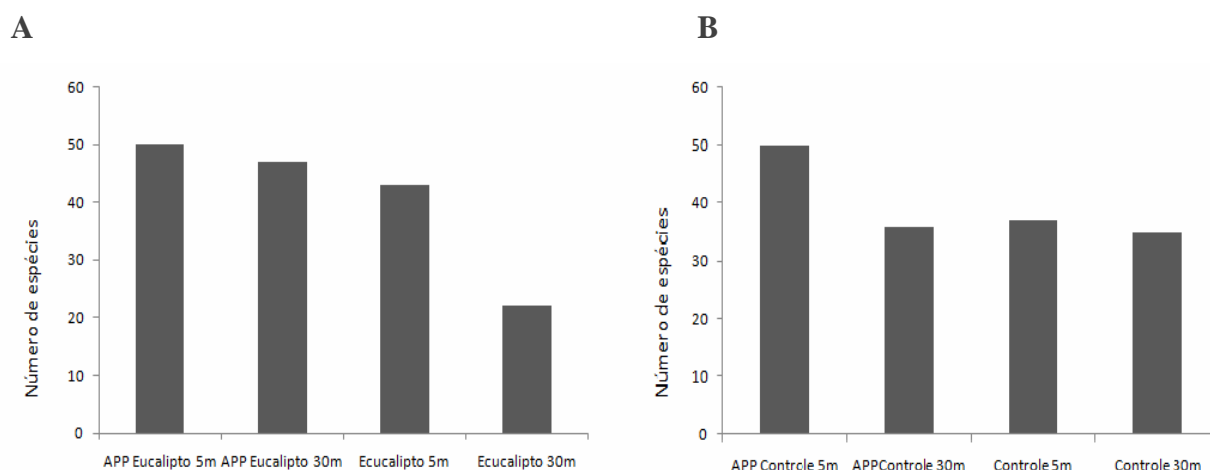


Figura 5. (A) Riqueza de espécies vegetais campestres, nos tratamentos com Eucalipto e APP de Eucalipto (B) Riqueza de espécies vegetais campestres, nos tratamentos Controle e APP Controle e suas respectivas transeções.

A diversidade de espécies mostrou diferenças significativas para o manejo, tratamento e transecto (Tabela 3). A diversidade foi menor no ambiente Eucalipto quando a distância foi de 30 m ( $H' = 1,94$ ) e foi maior quando a distância foi de 5 m (3,03) da borda para o interior da monocultura e na APP de eucalipto nos 5 m (3,1) e 30 m (2,67) (Figura 6A). Para as áreas sem eucalipto (Controle), não houve diferenças significativas na diversidade considerando-se as áreas e transecto. A média geral da diversidade foi de 2,44 (Figura 6B).

**Tabela 3:** ANOVA Split Plot para comparação da diversidade de espécies nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle ( $n = 6$ )), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle ( $n=4$ )), Transecto (Distância 5 m e 30 m, ( $n=4$ )).

Fonte de variação	g. l.	F	p
Manejo	1	8,372	0,000
Área	1	0,341	0,501
Tratamento	1	6,049	0,013
Transecto	1	8,372	0,005
Manejo*Tratamento	1	1,951	0,940
Tratamento*Transecto	1	4,865	0,720
Manejo*Tratamento*Transecto	2	8,202	0,254
Erro	111		



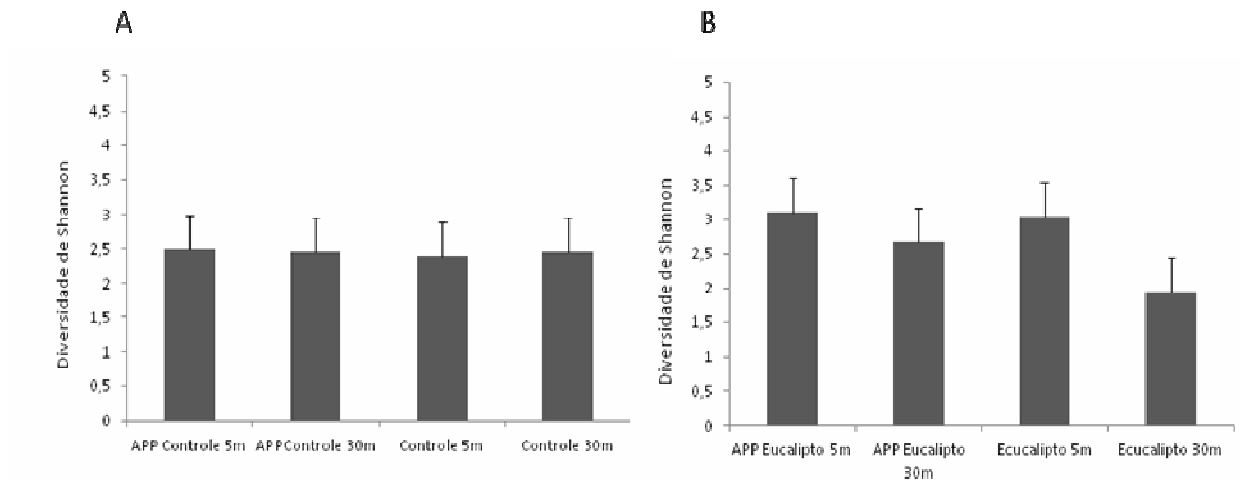


Figura 6. Diversidade média de espécies vegetais campestres nos tratamentos: (A) Eucalipto e APP de Eucalipto (B) Controle e APP Controle e suas respectivas transeções.

### 3.2 Abundância

A abundância das espécies foi influenciada pelos tratamentos e pela interação manejo, tratamento e transecto (Tabela 4). As curvas de distribuição de abundância-cobertura construídas para as transeções das distâncias de 30 e 5 m para o ambiente Eucalipto apresentaram um padrão de dominância semelhante. Na transeção de 5 m para o interior da APP de Eucalipto observou-se uma riqueza de 50 espécies com predomínio da abundância das seguintes espécies: *Sorghastrum agrostoides*, *Aristida laevis*, *Rhynchospora emaciata*, *Andropogon lateralis* e *Tibouchina gracilis* e a presença da espécie exótica *Eragrostis plana* (Figura 7A). Na transeção de 30 m da APP de Eucalipto observou-se uma riqueza de 47 espécies com predomínio de *Paspalum guenoarum*, *Sorghastrum agrostoides*, *Eriochrysis cayennensis*, *Eriocaulon gomphrenoide* e *Rhynchospora tenuis* (Figura 7B).

Avançando para as áreas da monocultura de Eucalipto, a transeção dos 5 m de distância da borda apresentou riqueza acumulada de 43 espécies, com a dominância das

espécies *Piptochaetium montevidense*, *Rhynchospora emaciata*, *Sorghastrum* sp., *Ipomoea triloba* (nativa/ruderal) e *Eragrostis airoides* (Figura 8A). Na transecção de 30 m observou-se a riqueza de 22 espécies com o domínio de *Piptochaetium montevidense*, *Sorghastrum* sp., *Hypoxis decumbens*, *Aspilia montevidensis* e *Digitaria ciliaris* (nativa/ruderal) (Figura 8B).

**Tabela 4:** ANOVA Split Plot para comparação da abundância das espécies nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle (n = 6)), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle (n=4)), Transecto (Distância 5 m e 30 m, (n=4)).

Fonte de variação	g. l.	F	p
Área	1	2,352	0,128
Tratamento	2	38,697	0,000
Transecto	1	0,029	0,866
Manejo*Tratamento	1	0,032	0,859
Tratamento*Transecto	1	1,485	0,226
Manejo*Tratamento*Transecto	2	4,908	0,009
Erro	111		

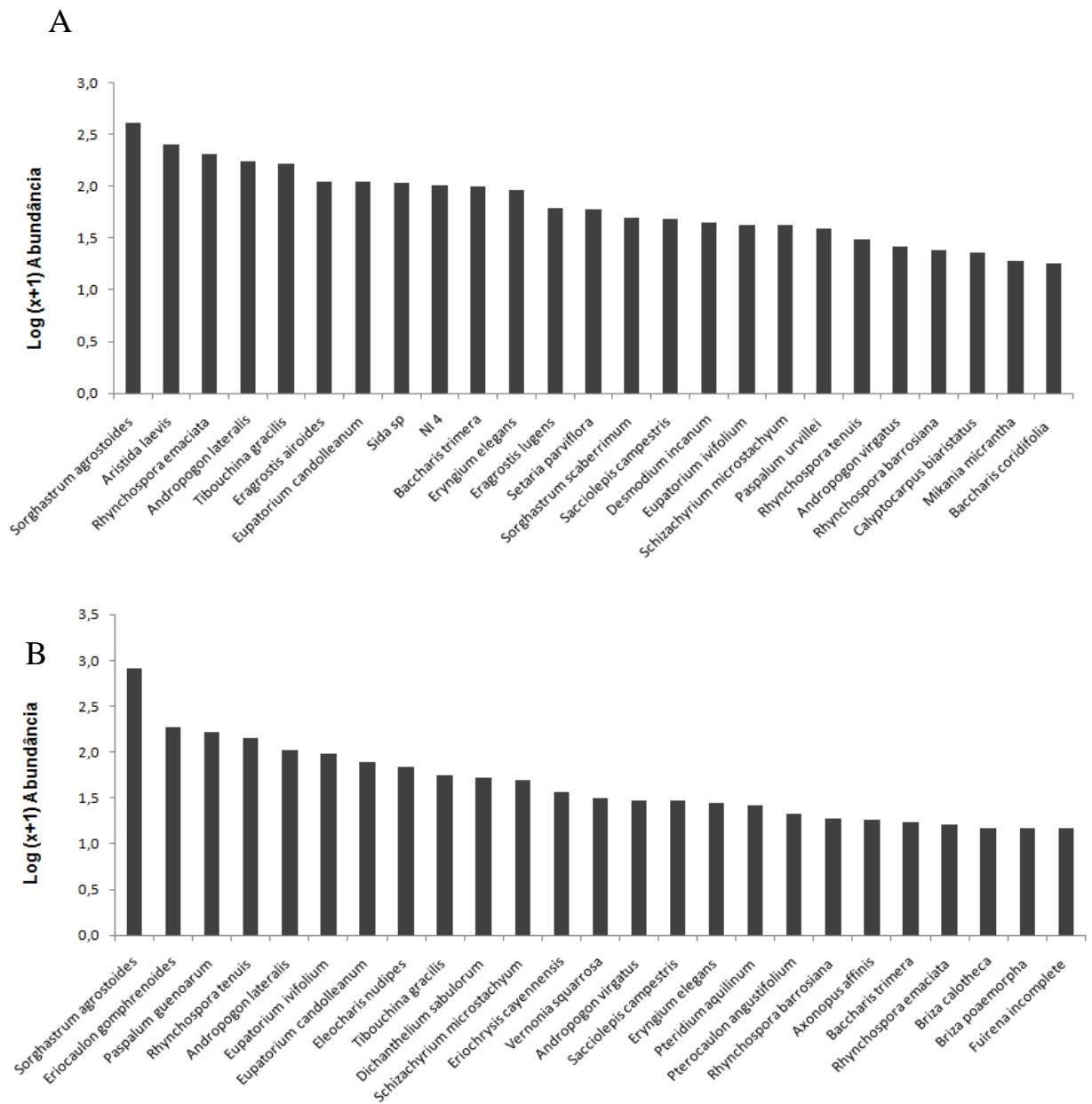


Figura 7. Curvas de distribuição de abundância das 25 espécies vegetais mais abundantes encontradas nos transectos: (A) APP de Eucalipto 5 m e (B) APP de Eucalipto 30 m.

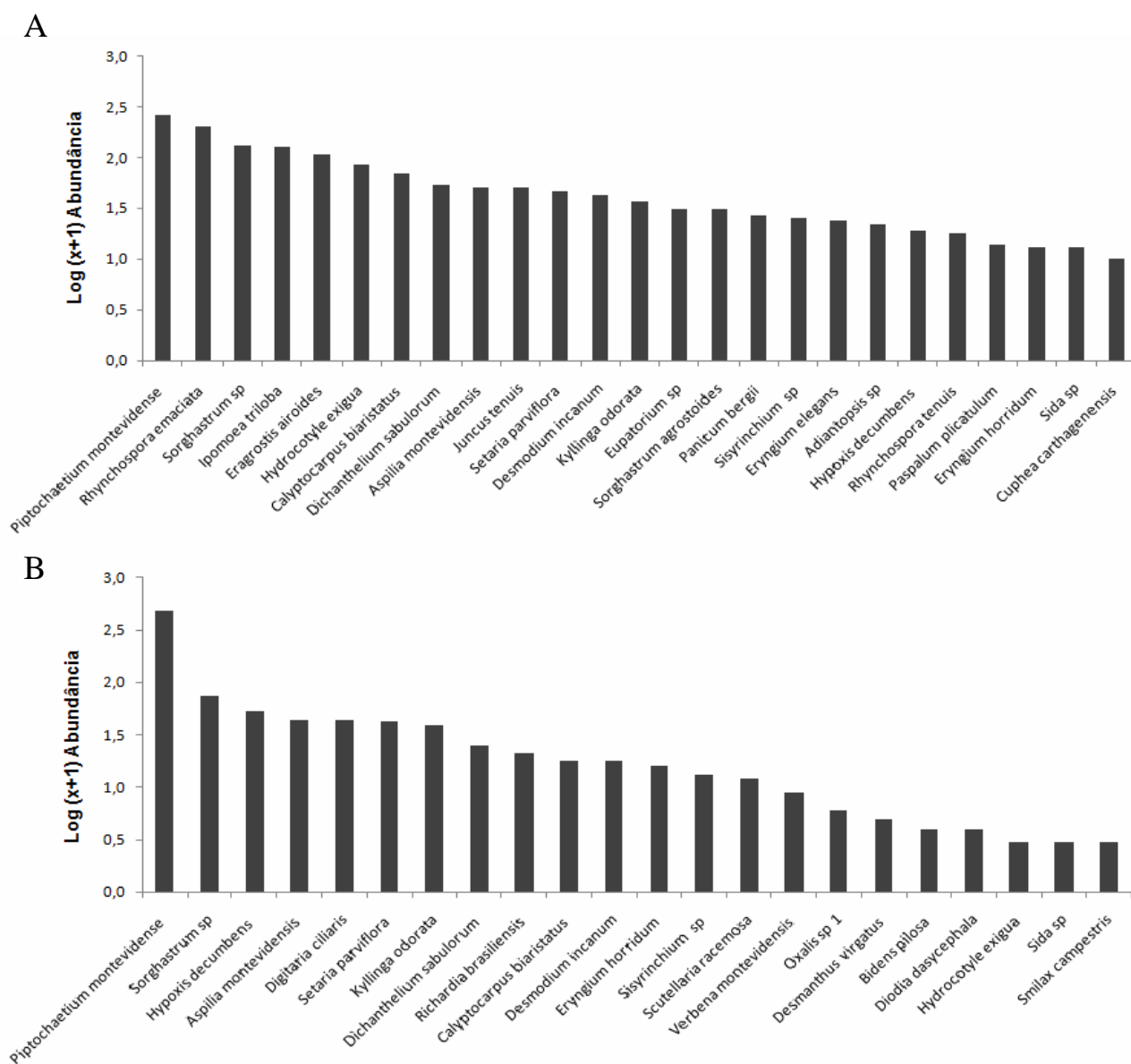


Figura 8. Curvas de distribuição de abundância das 25 espécies vegetais mais abundantes encontradas nos transectos: (A) Eucalipto 5 m e (B) Eucalipto 30 m.

Na transeção de 5 m para o interior da APP Controle observou-se uma riqueza de 50 espécies com predomínio das de: *Eragrostis plana* (exótica), *Desmodium incanum*, *Axonopus affinis*, *Vernonia squarrosa* e *Fimbristylis dichotoma* (Figura 8A). Na transeção de 30 m da APP de Controle registrou-se um total de 36 espécies com predomínio das mesmas espécies que ocorreram na distância de 5 m (Figura 8B).

Nas transecção dos 5 m do Controle observou-se a ocorrência de 37 espécies, e a dominância das espécies se manteve semelhante às áreas de APP Controle. O mesmo ocorreu para a transecção de 30 m. A ocorrência na transecção de 5 m foi a seguinte: *Desmodium incanum*, *Axonopus affinis*, *Eragrostis plana*, *Vernonia squarrosa* e *Fimbristylis dichotoma* (Figura 9A). Na transecção de 30 m observou-se a riqueza de 35 espécies com dominância de *Eragrostis plana*, *Axonopus affinis*, *Desmodium incanum*, *Fimbristylis dichotoma* e *Vernonia squarrosa* (Figura 9B).

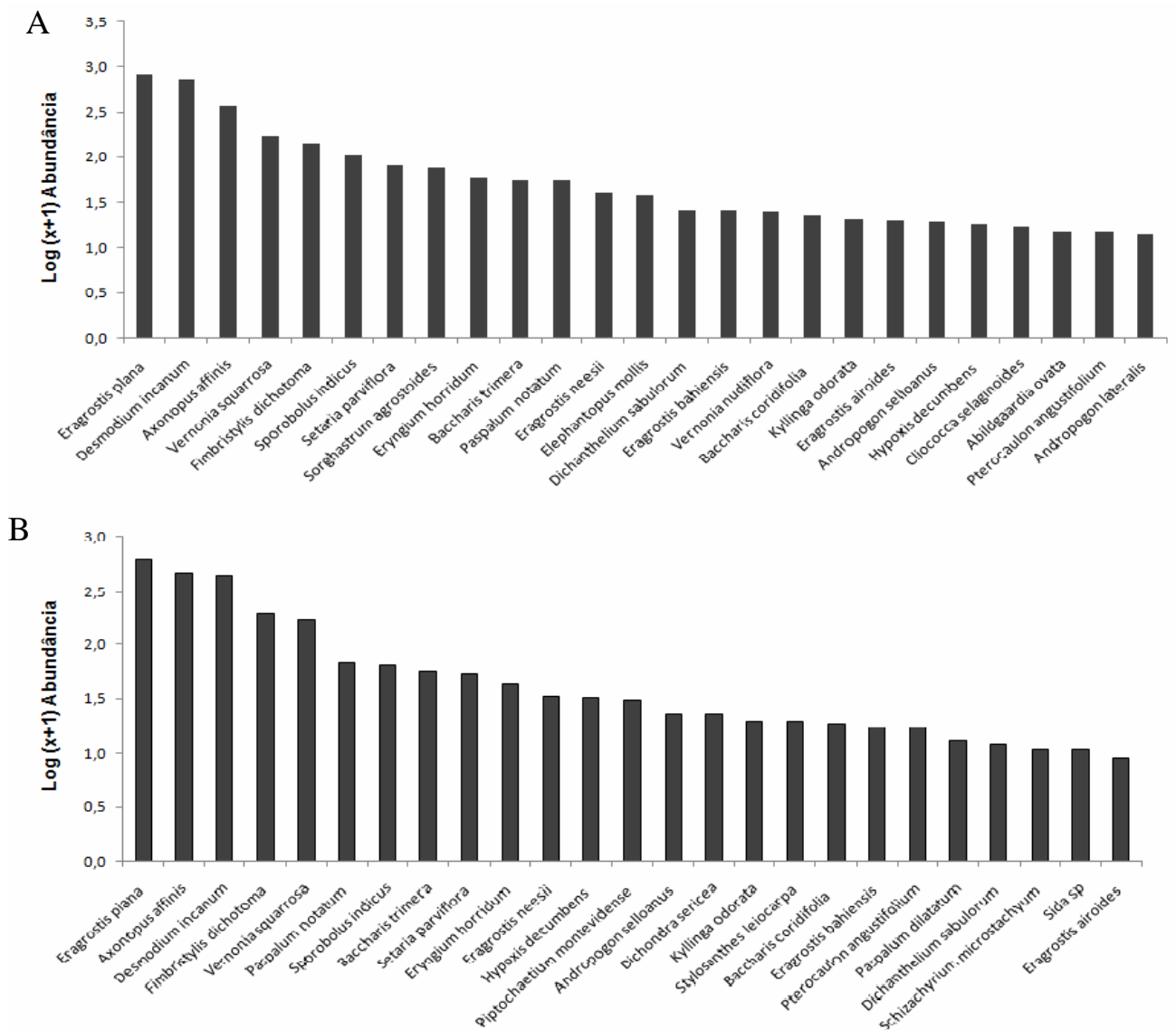


Figura 9. Curvas de distribuição de abundância das 25 espécies vegetais mais abundantes encontradas nos transectos: (A) APP de Controle 5 m e (B) APP de Controle 30m.

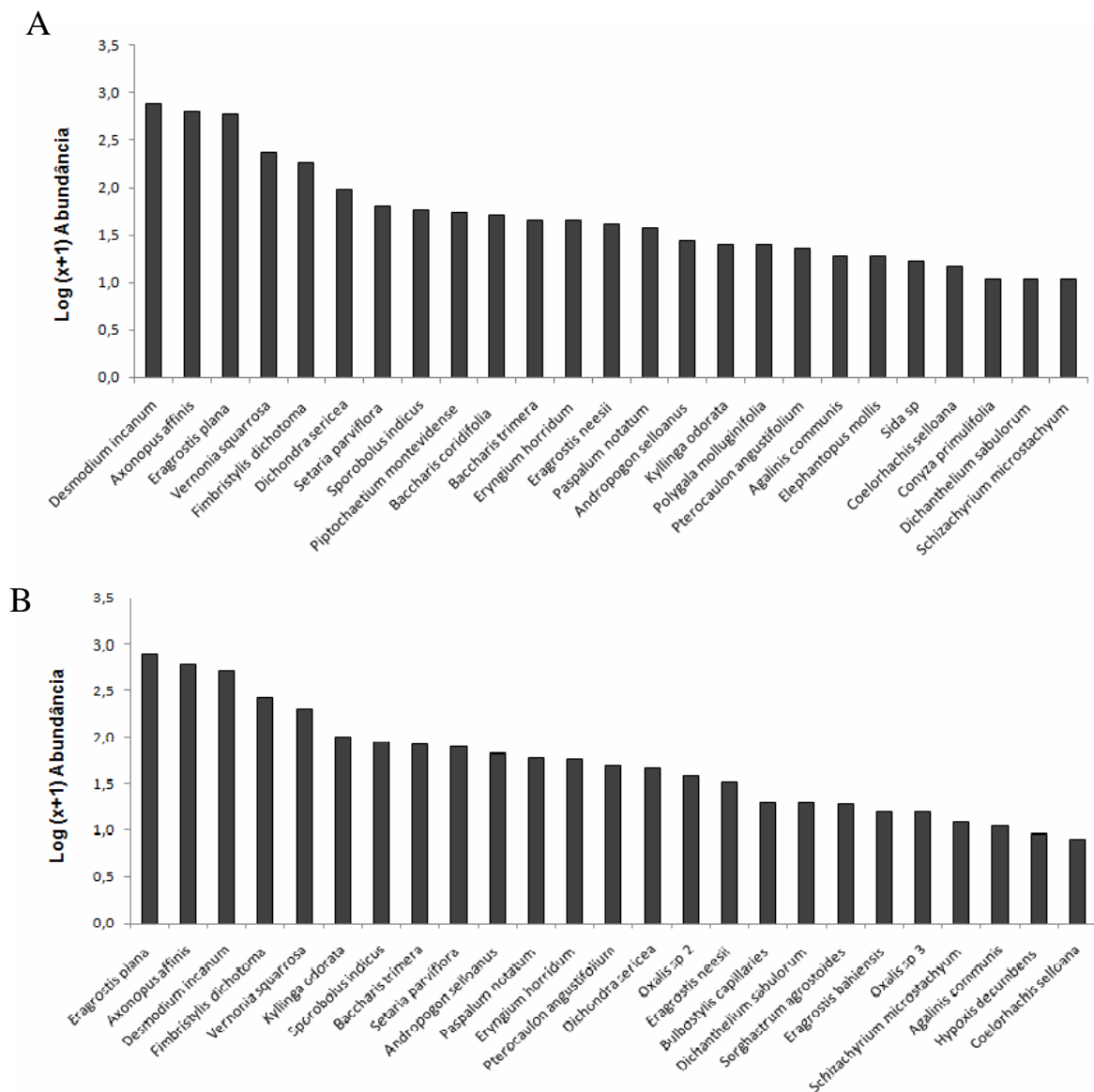


Figura 10. Curvas de distribuição de abundância das 25 espécies vegetais mais abundantes encontradas nos transectos: (A) Controle 5 m e (B) Controle 30 m.

A ordenação NMDS para a abundância de espécies (resultado final com quatro dimensões, estresse = 11,67, figura 11) apresentou  $p < 0,0001$  e  $r = 0,32$ . A análise refletiu a diferença entre os quatro tratamentos (APP de Eucalipto, Eucalipto, APP Controle e Controle), especialmente demonstrada ao longo do eixo 1, que ordenou de seu lado positivo as parcelas de APP Controle e Controle, e do seu lado negativo as parcelas de APP de Eucalipto e Eucalipto. O eixo 2 ordenou as variáveis em função do transecto

(distância em relação ao corpo d'água), dispendo do seu lado positivo especialmente as parcelas de Eucalipto. De uma forma geral, observou-se que a abundância das espécies foi agrupada em três grupos. A APP de Eucalipto e Eucalipto formaram grupos bem separados, sendo que o mesmo não pôde ser observado nas áreas Controle e suas respectivas APPs.

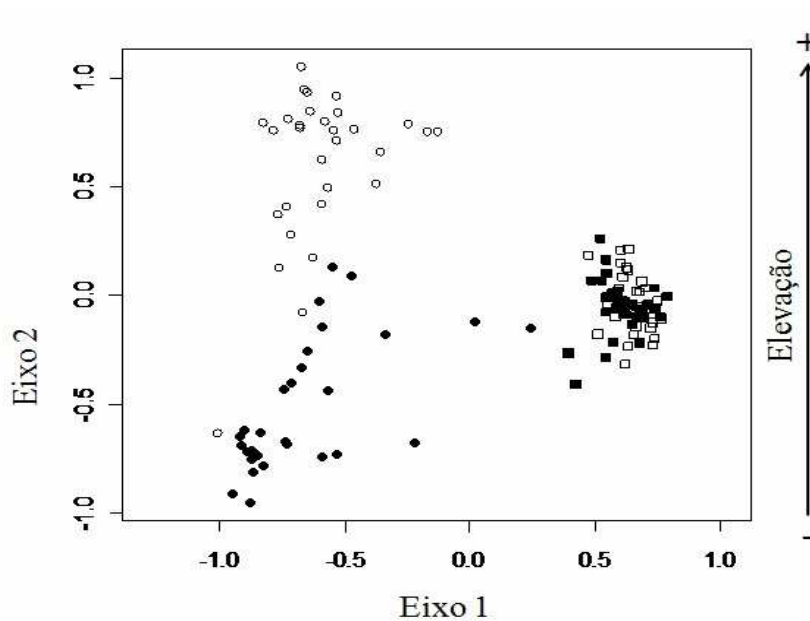


Figura 11. Ordenação NMDS para as áreas analisadas (○) Eucalipto (●) APP de Eucalipto (□) Controle (■) APP Controle. A seta a direita indica a elevação do terreno (-) mais próximo ao corpo d'água (+) mais distante.

Em relação às espécies exóticas e ruderais, foram identificadas 16 espécies ruderais e uma exótica (*Eragrostis plana*). Os ambientes APP de Eucalipto e APP Controle tiveram um total de cinco espécies ruderais e presença de *Eragrostis plana*, Controle apresentou seis espécies ruderais e *Eragrostis plana* e Eucalipto um total de dez espécies ruderais e não apresentou a espécie exótica *Eragrostis plana* (Anexo I).

### 3.3 Altura da vegetação e solo exposto

Analisando a influência das variáveis na altura da vegetação, observou-se que o manejo, a interação entre manejo, tratamento e transecto e ainda interação entre manejo, tratamento, transecto e borda influenciam na altura da vegetação como pode ser observado na Tabela 5.

A maior diferença foi encontrada nas áreas com plantio de Eucalipto, onde as maiores alturas foram registradas na APP de Eucalipto (Figura 12). A diferença de altura nas áreas Controle apresentou uma menor amplitude.

**Tabela 5:** ANOVA Split Plot para comparação da altura da vegetação nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle (n = 6)), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle (n=4)), Transecto (Distância 5 m e 30 m, (n=4)).Borda: apenas para Eucalipto (distância 5m e 30m).

Fonte de variação	g. l.	F	p
Área	1	2,661	0,106
Manejo	1	20,270	0,000
Transecto	1	0,046	0,830
Manejo*Borda	1	0,011	0,917
Tratamento*Borda	1	0,076	0,783
Manejo*Tratamento*Transecto	1	6,227	0,014
Manejo*Tratamento*Transecto*Borda	2	6,256	0,003
Erro	111		



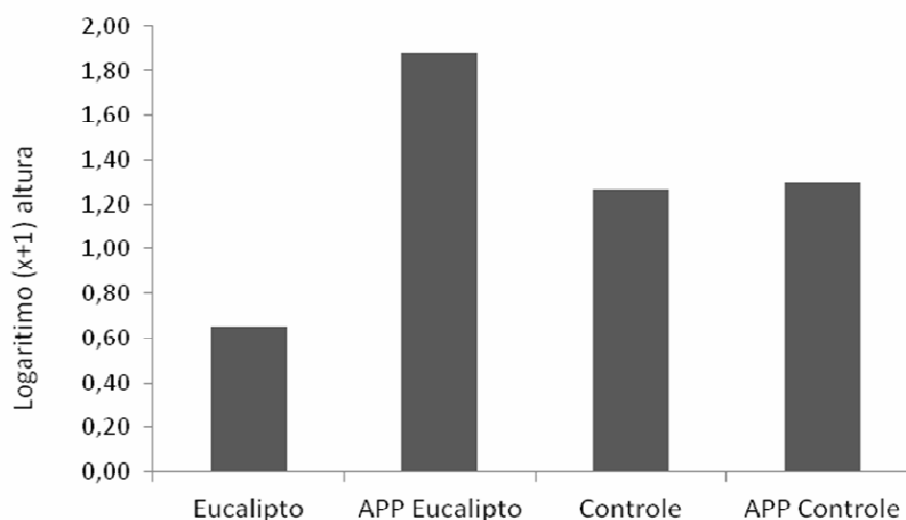


Figura 12. Altura da vegetação nas quatro tratamentos estudados.

A análise do solo exposto mostrou ser influenciada pelo manejo e pela interação manejo e tratamento (Tabela 6). A comparação de solo exposto nos tratamentos estudados revelou que o Eucalipto apresenta uma maior área em cm de solo exposto que os demais tratamentos, como pode ser observado na figura 13.

**Tabela 6:** ANOVA Split Plot para comparação solo exposto nas seis áreas. Fontes de variação são: Manejo (com plantio e sem plantio de eucalipto), Área (três áreas eucalipto e três áreas controle (n = 6)), Tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle (n=4)), Transecto (Distância 5 m e 30 m, (n=4)).

Fonte de variação	g. l.	F	p
Manejo	1	11,669	0,001
Área	1	0,799	0,373
Tratamento	1	2,038	0,156
Manejo*Tratamento	1	120,222	0,000
Tratamento*Transecto	1	0,167	0,846
Manejo*Tratamento*Transecto	2	0,891	0,413
Erro	111		

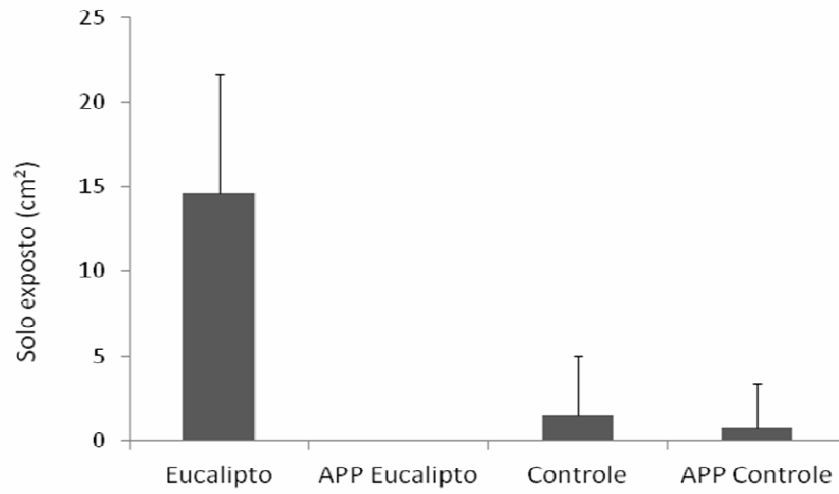


Figura 13: Distribuição do solo exposto entre os tratamentos, Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle.

## 4 DISCUSSÃO

Os dados obtidos indicam que a riqueza e diversidade das espécies vegetais campestres exibiram diferenças significativas entre a monocultura de Eucalipto e sua APP adjacente, enquanto a riqueza de espécies é maior na APP do que no interior do plantio de eucalipto. Nas áreas Controle a riqueza foi semelhante para a APPs e o campo Controle.

A comparação dos resultados em termos de riqueza e diversidade, com outros trabalhos desenvolvidos em áreas de vegetação campestre se torna bastante difícil, dada a grande variedade de métodos utilizados e das particularidades dos ambientes estudados. Porém, Pillar et al. (2002) realizaram um estudo no Rio Grande do Sul, na região fisiográfica da serra do sudeste e, em um levantamento feito em 66 parcelas de 0,25 m<sup>2</sup>, identificaram 164 espécies herbáceas e subarbustivas sob um plantio de eucalipto de dois anos. Este resultado demonstra que o plantio de eucalipto é capaz de abrigar certa riqueza em espécies, embora uma comparação desta com as áreas nativas adjacentes ainda seja necessária. Em um outro estudo, Hüttl & Loumeto (2001) avaliaram o efeito do plantio de eucalipto sobre a savana do Congo e concluíram que nesse ambiente a monocultura facilita o estabelecimento de espécies nativas da savana. Ademais, não foram encontrados trabalhos que traçam uma comparação com o sub-bosque do eucalipto e áreas de vegetação campestres nativas adjacentes ao plantio.

Com relação à composição e abundância-cobertura de espécies, o presente estudo revelou diferenças entre os ambientes avaliados. No ambiente Eucalipto, houve certa dissimilaridade entre as transecções investigadas da borda para seu interior. Além disso, a composição e abundância de espécies nas transecções do ambiente Eucalipto diferiram em relação às transecções da APP de Eucalipto. As diferenças devem estar relacionadas a

fatores do ambiente, relacionados à distância do curso d'água e também devido à elevação do terreno. Em contraste, nas áreas Controle as transecções foram similares entre si, porém diferentes das transecções das APPs provavelmente devido às diferenças nas condições ambientais, como ocorreu nas APPs de Eucalipto.

As variações na composição e abundância de espécies comparada entre áreas de campo onde houve plantio de eucalipto e áreas onde não houve plantio dependem das mudanças que são induzidas pelo manejo das áreas na implementação da monocultura, incluindo as atividades de manejo para o preparo do solo, mudanças na drenagem e o sombreamento causado pelo crescimento das árvores (Wallace & Good 1995). Os efeitos causados por atividades de manejo inadequado do campo, como o uso do fogo para rebrota de pastagem, uso de herbicidas e o pastejo intenso (Boldrini 1997; Demé et al. 1999; Heringer & Jacques 2001; Quadros & Pillar 2001; Gomar et al. 2004; Boldrini 2009) podem aumentar a frequência e cobertura por espécies ruderais. Apesar de não terem sido feitas medidas para avaliar esta questão neste estudo, as curvas de distribuição de abundância indicam alta frequência de espécies ruderais e algumas espécies exóticas sob o plantio de Eucalipto, indicando possivelmente um manejo prévio inadequado ou o favorecimento do estabelecimento destas espécies sob a monocultura.

De acordo com os resultados analisados pode-se inferir que áreas de APP junto aos plantios de eucalipto se encontram em melhor estado de conservação em relação às áreas de pecuária. As áreas Controle encontraram-se bastante impactadas, possivelmente sofrendo o efeito do gado que, através do pastoreio e pisoteio sobre as comunidades vegetais campestres, provoca uma seleção das espécies herbáceas, além de controlar a altura da vegetação, o que pode, em muitos casos, limitar a reprodução destas espécies e conseqüente a dispersão de propágulos.

Nos últimos anos, a pecuária extensiva sobre as pastagens nativas tem sido amplamente reconhecida como uma forma de uso econômico compatível com a conservação dos Campos (Pillar et al. 2006; Crawshaw et al. 2007; Overbeck et al. 2007), ainda que o sobrepastejo, o pisoteio pelo gado e as queimadas anuais para a renovação das pastagens estejam entre as causas do declínio de diversas espécies de animais ameaçados de extinção no Rio Grande do Sul (Fontana et al. 2003). As práticas de manejo preponderantes são voltadas exclusivamente à produção e ignoram as funções ambientais dos ecossistemas campestres (Bencke 2009). O gado é criado predominantemente nos pastos nativos e as pastagens são exploradas sob regime de pastoreio contínuo e extensivo, com rebanhos confinados em pastoreio submetido a elevada carga animal (Overbeck et al. 2007).

O pastejo em excesso e a monoculturas resulta em diminuição na cobertura do solo e em riscos de erosão, além da substituição de espécies forrageiras por espécies menos produtivas e de menor qualidade, ou até perda completa das espécies e conseqüentemente a introdução de espécies exóticas (Behling et al. 2009). Como observou-se neste trabalho, o percentual de solo exposto foi maior sob o plantio de eucalipto, principalmente as áreas mais sombreadas, ou seja, as parcelas mais distantes da borda.

Observou-se ainda que a presença da espécie exótica *Eragrostis plana* (capim-annoni), ocorreu com mais frequência nas áreas Controle. A invasão por espécies exóticas se deve a vários fatores tais como clima, presença de herbívoros e flutuações de recursos disponíveis na comunidade. Contudo, nos campos essa invasão ocorre também pelo pastejo intensivo ou seletivo, pelas monoculturas e pelo uso do fogo (Medeiros et al. 2009). No caso do capim-annoni, esta espécie foi introduzida no Estado como planta forrageira, mas sem nenhum estudo sobre esse percentual, e acabou se expandindo tornando-se uma planta

invasora de estrema gravidade e difícil controle (Sars 1978). *Eragrostis plana* é considerada uma espécie com potencial alelopático (Coelho 1986), além de ser uma espécie com um alto potencial de produção de sementes de pequeno tamanho e alta capacidade germinativa (Medeiros et al. 2004). Devido à alta proporção de ocupação do capim-annoni nos campos, há a necessidade de que medidas efetivas para o controle e contenção de sua expansão sejam implantadas para seu domínio no Campo.

Os ambientes campestres no sul do Brasil se configuram como ambientes extremamente ricos em espécies e bastante heterogêneo, com grande variação na composição e abundância das espécies sendo influenciadas por diversos fatores ambientais, tais como fatores edáficos, topografia, orientação da colina entre outros fatores (Pillar et al 1992; Focht & Pillar, 2003; Overbeck et al 2007). Dessa forma, pode se afirmar que a manutenção apenas de APPs como remanescentes de vegetação campestre em meio à matriz de eucalipto não seria suficiente para garantir a manutenção da diversidade florística dos campos. Ressalta-se que as análises inferenciais efetuadas no presente trabalho para todos os parâmetros biológicos (riqueza, diversidade, abundância e altura) e ainda a análise de ordenação evidenciaram de alguma forma a diferenciação entre os manejos (Eucalipto e Controle) e tratamentos (APPs ou não APPs). Ademais, as APPs, sejam de Eucalipto ou Controle (de campo), sempre apresentaram os maiores valores, especialmente de riqueza e diversidade, quando comparados com suas áreas adjacentes. Esse fato demonstra a necessidade da manutenção das APPs ainda que entre as áreas de Eucalipto e Controle as APPs não tenham se demonstrado equivalentes. Ainda, com o aumento das áreas utilizadas para monoculturas de eucalipto e outras atividades agrícolas sobre áreas de vegetação campestre no Rio Grande do Sul, são necessárias medidas de conservação (Pillar et al 2006; Oberbeck et al, 2007), para preservar a biodiversidade dessa região.

As formações campestres do Rio Grande do Sul não têm recebido atenção suficiente por parte dos governos, e o nível de proteção está muito abaixo do recomendado (Benke 2009); atualmente menos de 0,5% dos Campos estão inseridos em Unidades de Conservação (UCs) de proteção integrada (Overbeck et al. 2007). Devido à falta de UCs nos Campos é importante ressaltar o quanto é relevante para a proteção da fauna e flora deste ecossistema as APPs. Além desta estratégia, é importante para a conservação o manejo adequado das pastagens nativas em áreas preservadas com envolvimento e ativa participação do setor produtivo (Overbeck et al. 2007).

De acordo Davidson (1985), uma das formas de reduzir o impacto sobre a diversidade da flora é fazer o plantio das monoculturas em forma de mosaicos, com compartimentos de 50 a 100 ha, separados por corredores biológicos, além de um maior espaçamento entre as árvores. Uma das formas de se garantir a proteção de áreas de vegetação campestre para além das Áreas de Preservação Permanente – APP são as áreas de Reserva Legal (RL), onde ao menos 20% da área total de uma propriedade rural deve permanecer com sua vegetação nativa intacta (Brasil, 1965). No entanto, Barbieri e Silva (2007) realizaram um estudo a respeito dos critérios utilizados por profissionais que definem as áreas de RL e observaram que não há um consenso sobre quais critérios são utilizados na hora da escolha dessas áreas. Com base nos dados obtidos neste trabalho e do conhecimento já existente na literatura ressalta-se que é importante a escolha de áreas campestres mais heterogêneas, com variações ambientais, como umidade relativa, inclinação do terreno e compactação do solo para a manutenção da diversidade biológica e conservação do pampa.

## 5 CONCLUSÃO

Há poucos estudos no Rio Grande do Sul que avaliam os efeitos das monoculturas de eucalipto sobre a estrutura e composição das áreas de vegetação campestre remanescente em meio à matriz com eucalipto. No entanto, o estudo da estrutura espacial da comunidade de vegetação campestre em áreas de monocultura de eucalipto pode se tornar uma importante ferramenta para futuras intervenções de manejo e conservação destas áreas.

De acordo com os resultados analisados concluiu-se que os tipos de manejo (com e sem plantio de eucalipto) e tratamento (Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle) podem influenciar a estrutura da comunidade campestre, alterando significativamente a riqueza, diversidade, abundância, altura da vegetação campestre e solo exposto. Além disso, ressalta-se a importância da manutenção das APPs de campo junto às monoculturas de eucalipto diante das observações feitas no presente trabalho, visando especialmente a conservação da diversidade vegetal de biomas ameaçados, como é o caso do pampa.



## 6 REFERÊNCIAS

- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161:105-121.
- Barbieri, G. & Silva, M.D. 2007. Estudo e definição de critérios para estabelecimento de áreas de reserva legal em sistemas naturais ocupados por florestas de eucalipto no extremo sul do Brasil. In: *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, Caxambu.
- Bailey, R.G. 1989. Explanatory Supplement to Ecoregions Map of the Continents. *Environmental Conservation*, 16(4): 307–309.
- Begon, L.M.; Harper, J.L. & Townsend, C.R. 2007. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Porto Alegre: Artmed. 4 ed.
- Behling H., Jeske-Pieruschka, Schüler L. & Pillar V.D. 2009. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o quaternário. In: *Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Eds: Pillar, V.P.; Muller S.C. Castilhos, Z.M.C. e Jacques, A.V.A. Brasília: MMA. p.13-25.
- Bencke. G.A. 2009. Diversidade e conservação da fauna nos campos do sul do Brasil. In: *Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Pillar, V.P.; Muller S.C. Castilhos, Z.M.C. e Jacques, A.V.A. Brasília: MMA. p.101-121.
- Binkley, D. & Stape, J.L. 2004. Sustainable management of Eucalyptus plantation in a changing world. *Proc. of IUFRO Conf.*, p. 11-15.
- Boldrini, I.I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul. Fisionômia e problemática ocupacional. *Boletim do Instituto de Biociências da UFRGS*, 56: 1-39.
- Boldrini, I.I. 2002. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: *Biodiversidade, conservação e uso sustentável da Flora do Brasil* (eds: Araújo EdL, Noura AdN, Sampaio EVdSB, Gestinari LMdS & Carneiro JdMT) Recife, p. 95-97.
- Boldrini, I.I. 2009. A Flora dos campos do Rio Grande do sul. In: *Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Eds: Pillar, V.P.; Muller S.C. Castilhos, Z.M.C. e Jacques, A.V.A. Brasília: MMA.p. 63-77.
- Brandão, T.; Trevisan, R. & Both, R. 2007. Unidades de Conservação e os Campos do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira Biociência*, 5: 843-845.
- Brasil. Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Código Florestal Brasileiro. *Diário Oficial da União*, Brasília, 16 de setembro de 1965.
- Cabrera, A. L. 1971. *Fitogeografia de la Republica Argentina*. Sociedad Argentina Botanica, Buenos Aires.

- Caffera, R.M.; Céspedes, C.; González, A.; Guitiérrez, M.O. & Panario, D.H., 1991. Hacia una evaluación de efectos ambientales de la forestación en Uruguay con especies introducidas. CIEDUR, Montevideo, Uruguay.
- Carneiro, A.M. 1998. Vegetação ruderal da Vila de Santo Amaro, Mun. Gal. Câmara, RS, BR. – Ruas, muros, terrenos baldios e passeios públicos. 174 (Mestrado em Botânica) – Departamento de Botânica, UFRGS, Porto Alegre.
- Ceccon, E. & Martinez-Ramos, M. 1999. Aspectos ambientales referentes al establecimiento de plantaciones de eucalipto de gran escala en áreas tropicales: aplicación al caso de México. *Revista Interciencia* v 24, n. 5.
- Crawshaw, D.; Dall’Agnol, M.; Cordeiro, J.L.P. & Hasenack, H. 2007. Caracterização dos campos sul-rio-grandenses: uma perspectiva da ecologia da paisagem. *Boletim Gaúcho de Geografia*, 33: 233-252.
- Coelho R.W. 1986. Substâncias Fitotóxicas Presentes no Capim Annoni-2. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 21: 255-263.
- Damé, P.R.V; Rocha, M.G.; Quadros, F.L.F. & Pereira, C.F.S. 1999. Estudo florístico de pastagem natural sob pastejo. *Revista Brasileira de Agrociências*, 5 (1): 45-49.
- Davidson, J. 1985. Setting aside the idea that eucalyptus are always bad. UNDP/FAO project Bangladesh BGD.
- Ferreira P.M.A. e Setubal R.B. 2009. Florística e fitossociologia de um campo natural no município de Santo Antonio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista brasileira de Biociências*, Porto Alegre, 7(2): 195-204.
- Focht, T. & Pillar, V.D. 2003. Spatial patterns and relations with site factors in a campos grassland under grazing. *Brazilian Journal of Biology*, 63 (3): 423-36.
- Fontana C.S., Bencke G.A. & Reis R.E. 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Ed. PUCRS, Porto Alegre.
- Fortes, A. B. 1956. Geografia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Globo. 393p
- Gomar E.P.; Reichert J M, Reinert D J, Prechac F G, Berreta E, Marchesi, C. 2004. Semeadura direta de forrageiras de estação fria em campo natural submetido a aplicações de herbicidas: II Composição botânica. *Ciência Rural*, 34 (3): 769-777.
- Hammer, O.; Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*.
- Hasenack, H. 2007. Coord. Remanescentes de vegetação dos Campos Sulinos (do Pampa). UFRGS/IB Centro de Ecologia – MMA. Disponível em <http://www.mapas.mma.gov.br/geodados/brasil/vegetacao/vegetacao2002/pampa/mapas.pdf>.

- Heringer, I. & Jacques, A.V.A. 2001. Adaptação das plantas ao fogo: enfoque na transição floresta-campo. *Ciência Rural*, 31: 1085-1090
- Hüttl, C. & Loumeto, J. L. 2001. In effect of exotic tree plantations on plant diversity and biological soil
- IBGE. 2004. Mapa de Biomas do Brasil. Primeira aproximação. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=169](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169) Acesso em 28/04/20011.
- Kasenene, J.M. 2007. Impact of exotic plantations and harvesting methods on the regeneration of indigenous tree species in Kibale forest, Uganda. *African Journal of Ecology* 45: 41-47.
- Longhi-Wagner H.M. 2003. Diversidade Florística dos Campos sul-brasileiro: Poaceae. In 54 Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil Belém, p 117-120.
- Lorenzi, H. 2000. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas parasitas e tóxicas. 3.ed. Nova Odessa-SP: Plantarum.
- Medeiros, R.B.; Pillar, V.D. & Reis, J.C.L. 2004. Expansão de *Eragrostis plana* Ness. (Capim Annoni-2) no Rio Grande do Sul e indicativos de controle. In: 20 Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical. Grupo Campos Salto, p. 208-211.
- Medeiros, R.B.; Saibro, J.C. & Focht, T. 2009. Invasão de capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) nobioma Pampa do Rio Grande do Sul. In: Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade. Eds: Pillar, V.P.; Muller S.C. Castilhos, Z.M.C. e Jacques, A.V.A. Brasília: MMA.p. 317-330
- Ministério da Agricultura. 1973. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Boletim Técnico n° 30.
- Morales, J. & Ribeiro, C.M. 1999. Tendências y perspectivas de la economía forestal de los países del Conosur (Argentina, Brasil, Chile, Uruguay). Oficina Regional FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- Moreno, J.A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Boletim Geográfico, 6 (11): 49-83.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York. John Wiley & Sons.
- Nabinger, C.; Moraes, A. & Maraschin, G.E. 2000. Campos in southern Brazil. In: Grassland ecophysiology and grazing ecology. (eds. Lemaire, G.; Hodgson, J.; Moraes, A. & Maraschin, G.E.) Wallingford: CABI Publishing, p.355-376.
- Overbeck G.E.; Müller S.C.; Fidelis A.; Pfadenhauer J.; Pillar V.D.; Blanco C.C.; Boldrini I.I.; Both R. & Forneck E.D. 2007. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspect. Plant Ecol. Evol. Systematics*, 9: 101-116.

- Pillar, V.D.; Jacques, A.V.A. & Boldrini, I. I, 1992. Fatores de ambiente relacionados à variação da vegetação de um campo natural. *Pesq. Agropec. Bras.*, 27: 1089-1101.
- Pillar, V.D. & Quadros, F.L.F. 1997. Grassland-forest boundaries in southern Brazil. *Coenoses*. 12: 119-126.
- Pillar, V.P.; Boldrini I.I. & Lange O. 2002. Padrões de distribuição espacial de comunidades campestres sob plantio de eucalipto *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.753-761.
- Pillar, V.D.; Boldrini, I.I.; Hasenack, H.; Jacques, A.V.Á.; Both R., Müller, S.C.; Eggers, L.; Fidelis, A.T.; Santos, M.M.G.; Oliveira, J.M.; Cerveira, J.; Blanco, C.C.; Joner F.; Cordeiro, J.L. & Pinillos Galindo, M. 2006. Workshop “Estado atual e desafios para a conservação dos campos”. UFRGS (disponível em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>), Porto Alegre.
- Porto, M.L. 2002. Os Campos Sulinos: sustentabilidade e manejo. *Ciência & Ambiente* 24 (4): 119-138.
- Quadros, F.L.F. & Pillar, V.D. 2001. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. *Ciência Rural*, Santa Maria, 31(5): 863-868.
- Sars, 1978. Relatório e apreciação sobre o valor nutritivo, produtividade e comportamento do “capim Annoni 2” (*Eragrostis plana* Nees). In: Relatório. IPZFO, Secretaria Agricultura do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Schultz, A.R. 1957. Some fitogeographical and fitological data from Rio Grande do Sul, Brazil. *Vegetatio*, 7: 355-360.
- Streck, E.V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R.S.D.; Klamt, E.; Nascimento, P.C.D.; Schneider, P.; Giasson, E. & Pinto, L.F.S. 2008. Solos do Rio Grande do Sul. 2ª. ed. Porto Alegre: EMATER/RS.
- Teixeira, M.B.; Coura Neto, A.B.; Pastore, U. & Rangel Filho, A.L.R. 1986. Vegetação. In: Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro, IBGE, 33: 541-632.
- Wallace, H.L. & Good, J.E.G. 1995. Effects of afforestation on upland plant communities and implications for vegetation management. *For Ecol Manage* 79: 29-46.
- White, R. P.; Murray, S.; & Rohweder, M. 2000. Pilot Analysis of Global Ecosystems Grassland Ecosystems. Published by World Resources Institute, Washington, DC. This report is also available at <http://www.wri.org/wr2000>
- Wri. 2000. World Resources 2000-2001: People and ecosystems: The fraying web of life.

**ANEXO I:** Famílias, nomes das espécies, valores de abundância-cobertura absolutas e frequências absolutas por transecções investigadas nos diferentes tratamentos Eucalipto, APP de Eucalipto, Controle e APP Controle.

Famílias/Espécies	Áreas com eucalipto				Áreas sem Eucalipto (controle)			
	Eucalipto		APP Eucalipto		Controle		APP Controle	
	30m	5m	30m	5m	30m	5m	30m	5m
<b>Acanthaceae</b>								
<i>Hygrophila brasiliensis</i> (Spreng.) Lindau	-	-	4(1)	-	-	-	-	-
<b>Amaranthaceae</b>								
<i>Pfaffia tuberosa</i> Hicken	-	-	-	2 (2)	4(1)	-	-	-
<b>Apiaceae</b>								
<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F.Muell. ex Benth. *	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
<i>Centella hirtella</i> Nannf.	-	-	1(1)	-	-	-	-	-
<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	-	-	1(1)	11(2)	-	-	-	-
<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltl.	-	23(2)	27(1)	90(2)	-	-	-	-
<i>Eryngium horridum</i> Malme	15(1)	12(2)	-	-	58(7)	44(6)	43(6)	59(9)
<i>Eryngium nudicaule</i> Lam.	-	2(1)	-	-	-	-	-	-
<i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. & Schltl	-	-	3(1)	-	-	-	-	-
<i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme	2(1)	85(5)	-	-	-	-	-	-
<b>Apocynaceae</b>								
<i>Asclepias mellodora</i> A. St.-Hil.	-	-	-	-	-	-	-	7(1)
<b>Asteraceae</b>								
<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	43(4)	50(5)	-	1(1)	-	-	7(1)	-
<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.*	-	-	-	-	-	2(1)	-	3(1)
<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	-	-	-	17 (2)	-	50(3)	18(1)	22(2)
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.*	-	-	1 (1)	-	-	-	-	-
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	-	-	16(3)	97(4)	82(3)	45(6)	55(7)	56(6)
<i>Bidens pilosa</i> L.	3(2)	5(1)	-	6(1)	-	-	-	-
<i>Calyptocarpus biaristatus</i> (DC.) H. Rob.*	17(1)	69(1)	-	22(1)	-	-	-	-
<i>Chaptalia runcinata</i> Kunth	-	-	4(1)	-	-	-	-	-
<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	-	-	-	2 (1)	-	-	-	-
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist *	-	5(1)	-	-	-	-	-	-
<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig *	-	-	-	-	-	10(2)	2(1)	-
<i>Conyza floribunda</i> Kunth	-	-	-	-	-	-	-	1(1)
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth *	-	-	-	-	-	5(2)	4(1)	37(7)
<i>Eupatorium candolleianum</i> Hook. & Arn	-	-	77(1)	108(3)	-	-	-	-
<i>Eupatorium ivifolium</i> L.	-	-	96(7)	80(1)	-	-	-	-
<i>Eupatorium squarulosum</i> Hook. & Arn.	-	-	4(2)	-	-	-	-	-
<i>Eupatorium</i> sp.	-	-	1(1)	1(1)	-	-	-	-
<i>Mikania micrantha</i> Kunth.	-	-	59(2)	18(1)	-	-	-	-
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera *	-	3(1)	-	-	-	-	-	-
<i>Pterocaulon angustifolium</i> DC.	-	4(1)	20 (3)	-	49(10)	22(5)	17(4)	2(1)
<i>Vernonia flexuosa</i> Sims	-	-	-	-	-	-	-	7(1)
<i>Vernonia nudiflora</i> Less.	-	-	-	3 (2)	-	-	-	24(1)
<i>Vernonia platensis</i> (Spreng.) Less.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vernonia sellowii</i> Less.	-	-	-	-	-	-	-	2(1)
<i>Vernonia squarrosa</i> (Less.) Less.	-	-	29(1)	-	201(10)	231(10)	162(9)	170(10)
<b>Convolvulaceae</b>								
<i>Dichondra sericea</i> Sw.	-	-	-	-	29(4)	95(7)	27(3)	5(2)
<i>Ipomoea triloba</i> L. *	-	127(5)	-	-	-	-	-	-
<b>Cyperaceae</b>								
<i>Abildgaardia ovata</i> (Burm. f.) Kral	-	-	-	-	-	-	-	14(2)
<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke	-	-	-	-	35(3)	6(1)	-	-
<i>Cyperus rigens</i> J. Presl & C. Presl	-	-	-	3(2)	-	-	-	-

<i>Eleocharis nudipes</i> (Kunth) Palla	-	-	61(2)	-	-	-	-	-
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	-	4(1)	-	-	-	-	-	-
<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl	-	-	-	-	253(13)	191(11)	190(13)	142(13)
<i>Fuirena incompleta</i> Nees	-	-	14(2)	15(2)	-	-	-	-
<i>Kyllinga odorata</i> Vahl	38(3)	36(2)	-	-	99(6)	24(7)	19(3)	20(5)
<i>Lipocarpha humboldtiana</i> Nees	-	-	5(1)	4(1)	-	-	-	-
<i>Rhynchospora barrosiana</i> Guagl.	-	-	18(1)	23(2)	-	-	-	-
<i>Rhynchospora emaciata</i> (Nees) Boeck.	-	200(2)	15(1)	202(3)	-	-	-	-
<i>Rhynchospora marisculus</i> Lindl. ex Nees	-	-	14(1)	-	-	-	-	-
<i>Rhynchospora tenuis</i> Willd. ex Link	-	17(1)	142(4)	30(3)	-	-	-	-
<b>Dennstaedtiaceae</b>								
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn *	-	-	25(1)	-	-	-	-	-
<b>Eriocaulaceae</b>								
<i>Eriocaulon gomphrenoides</i> Kunth	-	-	185(3)	-	-	-	-	-
<b>Euphorbiaceae</b>								
<i>Phyllanthus</i> sp.	-	9(2)	-	6(2)	-	-	-	-
<b>Fabaceae</b>								
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	4(1)	-	-	-	5(1)	6(1)	-	3(1)
<i>Desmodium incanum</i> DC.	17(2)	42(3)	-	42(3)	514(15)	772(15)	436(15)	767(15)
<i>Macroptilium heterophyllum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Maréchal & Baudet.	-	-	-	-	-	-	4(1)	-
<i>Mimosa paupera</i> Benth.	-	-	-	-	-	-	-	10(1)
<i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vogel	-	-	2(1)	7 (1)	3(2)	7(2)	19(2)	-
<b>Hypoxidaceae</b>								
<i>Hypoxis decumbens</i> L.	52(1)	18(3)	-	-	8(2)	3(1)	31(4)	17(2)
<b>Juncaceae</b>								
<i>Juncus biflorus</i> Elliot	-	4(1)	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus microcephalus</i> Kunth	-	-	5(1)	-	-	-	-	-
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	-	49(2)	-	-	-	-	-	-
<b>Iridaceae</b>								
<i>Sisyrinchium</i> sp.	12(1)	-	-	-	-	-	-	-
<b>Lamiaceae</b>								
<i>Hyptis fasciculata</i> Benth.	-	-	-	13(1)	-	-	-	-
<i>Scutellaria racemosa</i> Pers. *	11(3)	9(1)	-	-	-	-	-	-
<b>Linaceae</b>								
<i>Cliococca selaginoides</i> (Lam.) C.M. Rogers & Mildner	-	-	-	-	-	2(1)	-	16(2)
<b>Lythraceae</b>								
<i>Cuphea carthagenensis</i> J.F.Macbr.	-	9(1)	-	8(3)	-	-	-	-
<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schlecht.	-	-	-	-	5(2)	2(1)	3(1)	2(1)
<i>Cuphea campylocentra</i> Griseb.	-	-	-	-	-	4(1)	-	1(1)
<b>Malvaceae</b>								
<i>Sida</i> sp.	2(1)	12(2)	-	107(2)	5(1)	16(1)	10(1)	-
<b>Melastomataceae</b>								
<i>Tibouchina gracilis</i> (Bonpl.) Cogn.	-	5(2)	55(9)	162(6)	-	-	-	-
<b>Orchidaceae</b>								
<i>Pelexia</i> sp.	-	-	4 (1)	-	-	-	-	-
<b>Orobanchaceae</b>								
<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltdl.)	-	-	-	-	10(2)	18(3)	6(3)	7(3)
<b>Oxalidaceae</b>								
<i>Oxalis eriocarpa</i> DC.	-	-	-	-	-	-	3(1)	-
<i>Oxalis lasiopetala</i> Zucc.	-	3(1)	-	-	-	-	-	-
<i>Oxalis</i> sp.1	5(2)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oxalis</i> sp 2	-	-	-	3 (1)	37(2)	-	-	-
<i>Oxalis</i> sp 3	-	-	-	-	130(6)	149(5)	63(3)	32(3)
<i>Oxalis</i> sp 4	-	-	-	-	1(1)	-	6(1)	-
<b>Poaceae</b>								

<i>Andropogon lateralis</i> Nees	-	-	103(3)	175(2)	-	-	-	10(1)
<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	-	-	3(2)	-	-	-	-	-
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.	-	-	29(3)	25(1)	-	-	-	-
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	-	-	1(1)	-	67(10)	27(4)	22(5)	18(2)
<i>Aristida laevis</i> (Nees) Kunth	-	-	-	254(4)	-	-	-	-
<i>Axonopus affinis</i> Chase	-	-	17(3)	-	491(10)	490(12)	414(8)	333(10)
<i>Axonopus argentinus</i> Parodi	-	-	11 (2)	4 (1)	-	-	-	-
<i>Briza calotheca</i> (Trin.) Hack.	-	-	14(2)	-	-	-	-	-
<i>Briza poaemorpha</i> (J. Presl) Henrard	-	-	14 (2)	4 (1)	-	-	-	-
<i>Coelorhachis selloana</i> (Hack.)	-	-	-	-	7(1)	13(4)	-	3(1)
<i>Dichantherium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	24(3)	53(6)	48(6)	8 (3)	19(4)	10(3)	11(1)	25(3)
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler *	43(4)	7(1)	-	5(1)	-	-	-	-
<i>Digitaria swalleniana</i> Henr.	-	-	-	-	-	-	-	4(1)
<i>Eragrostis airoides</i> Nees	-	106(5)	6(2)	110(5)	7(2)	4(1)	8(1)	19(1)
<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad. ex Schult	-	-	-	15 (1)	16(2)	9(2)	17(3)	25(2)
<i>Eragrostis lugens</i> Nees	-	-	10 (1)	60 (1)	-	-	-	-
<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	-	-	-	-	32(5)	40(6)	131(6)	39(2)
<i>Eragrostis plana</i> Nees **	-	-	-	5 (1)	675(14)	604(14)	643(15)	868(14)
<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv.	-	-	36(2)	-	-	-	-	-
<i>Panicum bergii</i> Arechav.	-	35(2)	-	-	-	-	-	-
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	-	-	-	-	-	-	12(2)	-
<i>Paspalum guenoarum</i> Arechav.	-	-	163(4)	-	-	-	-	-
<i>Paspalum leptum</i> Schult.	-	-	3(1)	-	-	-	-	6(1)
<i>Paspalum notatum</i> Flügge	-	-	5(1)	-	60(8)	37(5)	68(7)	56(3)
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	-	13(2)	-	-	-	-	-	5(1)
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	-	-	-	38(1)	-	-	-	-
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	468(11)	258(9)	-	-	3(1)	53(6)	30(2)	11(2)
<i>Sacciolepis campestris</i> (Nees) Parodi ex Nicora	-	-	29(3)	47(2)	-	-	-	-
<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	-	-	-	13 (2)	-	-	-	1(1)
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag. *	-	-	49(2)	41(3)	11(2)	10(2)	10(2)	1(1)
<i>Schizachyrium</i> sp.	12(1)	24(2)	-	-	-	-	-	2(1)
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen *	41(2)	38(7)	-	58(3)	89(12)	62(11)	52(6)	83(12)
<i>Sorghastrum agrostoides</i> (Speg.) Hitchc.	-	30(1)	873(11)	420(6)	8(1)	-	-	76(4)
<i>Sorghastrum scaberrimum</i> (Nees)	-	-	-	49(2)	-	-	-	-
<i>Sorghastrum</i> sp.	73(2)	130(2)	-	-	-	-	-	-
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br. *	-	-	-	-	45(6)	57(5)	62(7)	102(8)
<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V. Br.	-	4(1)	-	-	-	-	8(1)	11(1)
<b>Plantaginaceae</b>								
<i>Scoparia montevidensis</i> (Spreng.) R. E. Fries	-	-	1 (1)	-	-	-	-	-
<b>Polygalaceae</b>								
<i>Polygala brasiliensis</i> L.	-	-	10 (1)	-	-	-	-	12(1)
<i>Polygala molluginifolia</i> A. St.-Hil. & Moq.	-	4(1)	-	1(1)	3(1)	2(1)	-	-
<b>Pteridaceae</b>								
<i>Adiantopsis</i> sp.	-	21(1)	-	-	-	-	-	-
<b>Rubiaceae</b>								
<i>Diodia dasycephala</i> Cham. & Schltl. *	3(1)	6(1)	-	-	-	-	-	-
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	20(3)	-	-	-	-	-	-	-
<b>Smilacaceae</b>								
<i>Smilax campestris</i> Griseb.	2(2)	-	-	-	-	-	-	-
<b>Solanaceae</b>								
<i>Solanum</i> sp.	-	8(1)	-	-	-	-	-	-
<b>Verbenaceae</b>								
<i>Glandularia selloi</i> (Spreng.) Tronc.	-	-	-	-	-	-	-	6(1)
<i>Verbena bonariensis</i> L.	-	-	-	3 (1)	-	-	-	-

<i>Verbena montevidensis</i> Spreng.	8(1)	8(1)	-		-	-	-	-
<i>Verbena rigida</i> Spreng.			8(1)		-	-	-	-
<b>Morfotipos NI</b>								
NI 1	-	-	4(1)	-	-	-	-	6(1)
NI 2	-	-	-	6 (1)	-	-	-	-
NI 3		6(2)	-	-	-	-	-	-
NI 4	-	-	-	100(1)	-	-	-	-

\* - Nativa/Ruderal

\*\* - Exóticas

NI – Não Identificas