

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

**Poáceas como indicadoras de modificações da vegetação
campestre**

Danielle Bellagamba de Oliveira

Pelotas, 2013

DANIELLE BELLAGAMBA DE OLIVEIRA

**POÁCEAS COMO INDICADORAS DE MODIFICAÇÕES DA VEGETAÇÃO
CAMPESTRE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Pastagens).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Élen Nunes Garcia

Pelotas, 2013

Dados Internacionais de Publicação (CIP)

O48p Oliveira, Danielle Bellagamba de
Poáceas como indicadoras de modificações da
vegetação campestre / Danielle Bellagamba de Oliveira;
Élen Nunes Garcia, orientador. - Pelotas, 2013.
88 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFPel,
Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2013.

1.Pastagens Naturais. 2.Campos Nativos.
3.Gramíneas. 4.Sustentabilidade. 5.Brasil. 6.Uruguai.
I. Garcia, Élen Nunes , orient. II. Título.

CDD: 633.2

Catálogo na Fonte: Gabriela Machado Lopes CRB:10/1842
Universidade Federal de Pelotas

Banca examinadora:

Élen Nunes Garcia (Presidente)

Eng.^a. Agr.^a. Dr.^a., Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil

Carlos Eduardo da Silva Pedroso

Eng. Agr. Dr., Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil

Otoniel Geter Lauz Ferreira

Eng. Agr. Dr., Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, Brasil

Vivian Brusius Cassal

Eng.^a. Agr.^a. Dr.^a., Faculdade IDEAU - Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai, Bagé/RS, Brasil

AGRADECIMENTOS

À Capes, por conceder bolsa de estudo durante estes dois anos.

Ao professor Pedro Lima Monks, pela oportunidade de ingressar no mestrado no Programa de Pós-Graduação de Zootecnia, UFPel e por me apresentar a prof^a. Élen Nunes Garcia.

À coordenadora e doutoranda Graziela Dotta, pela sua confiança e poder participar do seu projeto. Pela grande experiência obtida durante as saídas de campo, ao qual sempre conduziu de maneira exemplar, atenciosa e com muito carinho.

À gurizada de campo – Cesar, Thaianne e Rodrigo – por tornar o trabalho de campo neste bioma mais leves e únicos.

À professora Élen, ao qual tenho muito orgulho de ser orientada pelo teu profissionalismo e conhecimento, especialmente pela sua personalidade e caráter. Uma co-orientadora que se tornou orientadora e de uma maneira tão simples, uma amiga loca loca de buena para toda a vida.

Aos meus novos amigos da Zootecnia, do Laboratório de Ecologia Vegetal Campestre e do Laboratório de Agrometeorologia. Pelas jornadas de trabalho, pelos momentos de muitas conversas e risadas que tornaram os dias a dias mais gostosos.

Aos familiares e antigos amigos por todos os reencontros, onde relembramos acontecimentos e compartilhamos os novos adquiridos, com muita alegria e orgulho um dos outros.

À minha Tity Gladis, uma tia muito amada que se tornou grande amiga e companheira vital para o início da minha jornada fora de casa marcada por muitas aventuras, brincadeiras e alegrias!!!

Ao meu namorado, Gabriel, pela tua alegria, garra, carinho e amor que tornou nossa caminhada de evolução como casal e pessoal cheia de desafios e vitórias!!!

E para finalizar deixo um agradecimento profundo ao mais importante alicerce da minha vida, minha família. Mãe, Pai e Mana, exemplos de perseverança, determinação e inteligência. Gracias pelo apoio incondicional e pela luz transmitida... Sou Mestre graças a vocês!!!

Obrigaduuu!!!

Resumo

BELLAGAMBA – OLIVEIRA, Danielle. Poáceas como indicadoras de modificações da vegetação campestre. 2013. 88f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós - Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

O objetivo da presente dissertação foi coletar dados a respeito de Poáceas como indicadoras de conservação de campos. Foram escolhidas áreas na região fronteira do Brasil com Uruguai nos principais manejos da pecuária de corte – campos nativos sob a pecuária extensiva, campos modificados sob pecuária intensiva e campos nativos sob pecuária com baixa carga animal, correspondendo ao campo mais conservado encontrado na região de estudo. Foi realizado um levantamento fitossociológico na primavera e verão de 2011-12, com uma modificação do método de pontos. Cada campo submetido a um tratamento é uma repetição, onde foi traçado uma linha de 20 metros e a cada metro é um ponto de registro das espécies de gramíneas que tocam a agulha de metal. Sendo que em cada repetição com tamanho mínimo de 300 ha foi distribuído 20 linhas, totalizando 400 pontos por repetição. Para verificar a distribuição espacial das espécies de gramíneas e dissimilaridade entre as unidades amostrais foram realizadas análises exploratórias multivariadas, utilizando os métodos de Análises de Coordenadas Principais e Componentes Principais para ordenação e o método de Ward para agrupamento. Com os grupos formados foi realizado também a análise de variância MANOVA, com teste de Mantel para o primeiro capítulo e o teste de IndVal para o segundo capítulo. No capítulo um foi utilizada três áreas como as mais representativas para os manejos em uma mesma região, onde se verificou a interferência do manejo animal na vegetação. Conclui-se que o método de pastoreio animal, bem como, a carga animal interferem na composição botânica e na riqueza de espécies do campo. O foco do segundo capítulo foi avaliar o potencial de poáceas como indicadoras de conservação de campos, com avaliação em 16 áreas nos três manejos estudados. Foram encontrados cinco grupos, dois apenas de pecuária altamente intensificada com lavouras de forrageiras exóticas. Os demais representam uma vegetação campestre pouco utilizada, medianamente utilizada e pouco utilizada. Para estes grupos foi identificado *Paspalum leptum* como indicadora de áreas medianamente conservada e *Cynodon dactylon* para áreas em degradação.

Palavras – chave: Pastagens Naturais, Campos Nativos, Gramíneas, Sustentabilidade, Brasil, Uruguai.

Abstract

BELLAGAMBA – OLIVEIRA, Danielle. Poáceas as indicators of changes in grassland. 2013. 88f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The aim of this thesis was to collect data about Poáceas as indicators of conservation fields. Areas were chosen in the border region between Brazil and Uruguay in the main managements of livestock animals - grasslands under extensive livestock, fields modified under intensive farming and ranching on native grasslands with low stocking rate, corresponding to the most conserved field found in the study region . A survey phytosociological in the spring and summer of 2011-12, with a modification of the method of points. Each field is subjected to a repeat treatment, where a line was drawn 20 meters and each meter is a registration point of the grass species that touched the metal needle. Since each repetition with minimum size of 300 ha was distributed 20 lines totaling 400 registration points by repetition. To verify the spatial distribution of species of grasses and dissimilarity between sampling units exploratory multivariate analyzes were performed using the methods of Principal Coordinates Analysis and Principal Components for sorting and grouping method for Ward. Using groups was also conducted analysis of variance MANOVA, with Mantel test for the first chapter and test IndVal for the second chapter. In chapter three areas was used as the most representative for the managements in the same region, where there was interference from animal management on vegetation. We conclude that the method of grazing animals and the stocking interfere in botanical composition and species richness of the field. The focus of the second chapter was to evaluate the potential of poáceas as indicators of conservation lands, with assessment at 16 in the three areas studied managements. Found five plant communities, only two highly intensified livestock with exotic forage crops. The others are a little used grassland, medium used and little used. For these groups was identified *Paspalum leptum* as indicator areas and moderately conserved *Cynodon dactylon* to areas with degradation.

Keywords - Keywords: Rangelands, Grasslands, Grasses, Sustainability, Brazil, Uruguay.

Lista de Figuras

MATERIAL E MÉTODOS

Figura 1	Áreas campestres avaliadas na fronteira Brasil, Uruguai.....	19
Figura 2	Imagem do Google Earth em 01/2013 das áreas de estudos avaliadas na fronteira Brasil – Uruguai.....	21

CAPÍTULO 1

Figura 1	Localização do Departamento de Cerro Largo, Uruguai.....	28
Figura 2	Imagem aérea obtida pelo Google Earth (a) EM 12/2012 e paisagem (b) do campo extensivo tecnificado em novembro de 2011 no Departamento do Cerro Largo - Uruguai.....	29
Figura 3	Imagem aérea obtida pelo Google Earth (a) em 12/2012 e paisagem (b) do campo nativo com baixa carga animal em novembro de 2011, no Departamento de Cerro Largo - Uruguai.....	30
Figura 4	Imagem aérea obtida pelo Google Earth (a) em 12/2012 e paisagem (b) do campo nativo extensivo em novembro de 2011 no Departamento do Cerro Largo – Uruguai.....	30
Figura 5	Análise de agrupamento entre as unidades amostrais do campo conservado (c), campo extensivo (e) e campo semi-intensivo (i) pela frequência de ocorrência de espécies de gramíneas em três manejos pecuários em 2011 no Departamento de Cerro Largo, Uruguai.....	33
Figura 6	Análise de ordenação entre as unidades amostrais descritas pela frequência de ocorrência de espécies de gramíneas em três manejos pecuários, campo extensivo (e), campo semi-intensivo (i) e campo conservado (c).....	36

CAPÍTULO 2

Figura 1	Localização dos municípios do Rio Grande do Sul e departamentos do Uruguai onde áreas campestres foram avaliadas na primavera de 2011 / 12.....	51
Figura 2	Campo nativo com baixa carga animal em Aceguá, RS – Brasil, Dezembro de 2011.....	53
Figura 3	Campo com pecuária extensiva em Dom Pedrito, RS – Brasil, Outubro de 2011.....	53
Figura 4	Campo modificado com pecuária intensiva, lavoura de azevém (<i>Lolium multiflorum</i>) e milho (<i>Zea mays</i>) em Vichadero, Departamento de Rivera – Uruguai, novembro de 2011.....	54
Figura 5	Curva do coletor do levantamento fitossociológico de gramíneas na fronteira Uruguai – RS, Brasil e Departamento de Cerro Largo e Rivera, Uruguai. na primavera-verão de 2011/12.....	60
Figura 6	Dendrograma criado pela análise de agrupamento pelo método de Ward com dados de composição florística de 106 espécies em 300 unidades amostrais, distribuídas nos diferentes manejos campestres, campo nativo com baixa carga animal na cor verde (CN), campo nativo submetido à pecuária extensiva na cor azul (PE) e campo modificado submetido à pecuária intensiva na cor vermelha (PI) na fronteira Brasil, Uruguai do bioma Campo durante a primavera – verão de 2011/2012.....	61
Figura 7	Diagrama de ordenação obtido por análise de coordenadas principais, com dados de frequência de 106 espécies em 300 unidades amostrais, distribuídas nos diferentes manejos campestres, campo nativo com baixa carga animal (X), campo nativo submetido à pecuária extensiva (□) e campo modificado submetido à pecuária intensiva (+) nos solos profundos da Fronteira Uruguai e no Departamento de Cerro Largo e Rivera. As espécies mais correlacionadas com os eixos de ordenação estão indicadas como pale (<i>Paspalum leptum</i>), mnse (<i>Mnesithea selloana</i>), lommu (<i>Lolium multiflorum</i>), zema (<i>Zea mays</i>).....	62
Figura 8	Composição botânica de gramíneas e sua FR (frequência relativa) no primeiro grupo agrupado pela análise de agrupamento na fronteira Brasil – Uruguai, bioma Campos na primavera de 2011/12.....	64

Figura 9	Aproximação visual da aglomeração das unidades amostrais da fig. 3 pela análise das coordenadas principais, com dados de composição florística de 108 espécies em 300 unidades amostrais, distribuídas nos diferentes manejos campestres, campo nativo com baixa carga animal (X), campo nativo submetido à pecuária extensiva (□) e campo modificado submetido à pecuária intensiva (+) na fronteira Uruguai e no Departamento de Cerro Largo e Rivera.....	65
Figura 10	Composição botânica de gramíneas em FR (frequência relativa) no terceiro grupo agrupado pela análise de agrupamento, na fronteira Uruguai, RS e Departamento de Cerro Largo e Rivera, Uruguai, primavera de 2011/12.....	66
Figura 11	Composição botânica de gramíneas em 80% de FR (frequência relativa) no quarto grupo agrupado pela análise de agrupamento, na fronteira Brasil, Uruguai do bioma Campos, primavera de 2011/12.....	68
Figura 12	Composição botânica de gramíneas em 80% de FR (frequência relativa) no quinto grupo agrupado pela análise de agrupamento, na fronteira Brasil, Uruguai no bioma Campos na primavera de 2011/12.....	70

Lista de Tabelas

MATERIAL E MÉTODOS

Tabela 1	Localização das repetições dos tratamentos nos campos do Brasil e do Uruguai.....	21
----------	---	----

CAPÍTULO 1

Tabela 1	Espécies de gramíneas que compõem o primeiro grupo e sua frequência relativa (FR) em percentagem, no Departamento de Cerro Largo, Uruguai.....	37
Tabela 2	Espécies de gramíneas que compõem o segundo grupo e sua frequência relativa (FR) em percentagem, no Departamento de Cerro Largo, Uruguai.....	40
Tabela 3	Espécies de gramíneas que compõem o terceiro grupo e sua frequência relativa (FR) em percentagem, no Departamento de Cerro Largo, Uruguai.....	42

CAPÍTULO 2

Tabela 1	Lista e origem das espécies de gramíneas amostradas nos campos da fronteira Brasil – Uruguai na primavera-verão de 2011/2012.....	58
Tabela 2	Continuação da lista e origem das espécies de gramíneas e amostradas nos campos da fronteira Brasil – Uruguai na primavera-verão de 2011/2012.....	59
Tabela 3	Resultados de IndVal (Valor Indicador) para os grupos 1 e 2 de cada espécie, espécies indicadoras (*) ($p \leq 0.0002$).....	72
Tabela 4	Resultados de IndVal (Valor Indicador) para os grupos 3 de cada espécie, espécies indicadoras (*) ($p \leq 0.0002$).....	73

Sumário

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	13
2. REVISÃO BILIOGRÁFICA.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1. Caracterização do local de estudo.....	19
3.2. Metodologia a campo.....	22
3.3. Análise de dados.....	22
4. CAPÍTULO 1. Frequência de gramíneas em diferentes manejos da vegetação campestre sob pecuária de corte– Uruguai.....	25
4.1. Introdução.....	25
4.2. Material e Métodos.....	28
4.2.1. Localização e Caracterização do Local de Estudo.....	28
4.2.2. Metodologia a campo.....	31
4.2.3. Metodologia estatística.....	31
4.3. Resultados e Discussão.....	31
4.4. Conclusões.....	46
5. CAPÍTULO 2. Gramíneas indicadoras de degradação da vegetação campestre.....	47
5.1. Introdução.....	48
5.2. Material e Métodos.....	51
5.2.1. Descrição das áreas.....	51
5.2.2. Metodologia a campo.....	54
5.2.3. Metodologia estatística.....	55
5.3. Resultados e Discussão.....	57
5.4. Conclusões.....	75
6. DISCUSSÃO GERAL.....	76
7. CONCLUSÕES GERAIS.....	78
8. REFERÊNCIAS.....	79

1. INTRODUÇÃO GERAL

Esta dissertação aborda a ocorrência de espécies da família botânica Poaceae (Gramineae) na vegetação dos campos sobre solos profundos da região fronteira do Brasil com o Uruguai. Foram selecionados campos com os principais manejos pecuários: campos nativos sob pecuária extensiva, campos modificados com pecuária intensiva e os campos menos utilizados encontrados na região de estudo. Inicialmente é feita uma revisão bibliográfica sobre o tema do presente projeto, sucedida pela metodologia geral. No primeiro capítulo foi abordada a diferença na frequência de gramíneas nas três áreas mais típicas de cada manejo estudado. No segundo capítulo são apresentados os dados obtidos em todas as áreas e manejos abordados na dissertação, avaliando suas diferenças e listando as espécies indicadoras de modificações da vegetação campestre. Logo após é apresentada a conclusão geral em relação aos dados obtidos e discutidos nos capítulos na dissertação.

Através do presente projeto espera-se identificar a existência de espécies vegetais indicadoras do estado de conservação do campo, bem como, a abundância de cada uma delas na comunidade, de modo que os dados sejam fornecidos para uma ampla gama de profissionais, entre eles, os produtores rurais, para que possam utilizar em suas propriedades.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As formações vegetais onde predominam as gramíneas fazem parte de um dos biomas mais extensos do planeta, com uma cobertura estimada em 3900 milhões de hectares, o que equivale a um quarto da superfície da Terra (BILENCA; MIÑARRO, 2004). Os Campos do Rio da Prata são o maior ecossistema de pastagens localizado na América do Sul, compreendendo aproximadamente 75 milhões de hectares (SORIANO et al., 1991) e abrangem o oeste da Argentina, Uruguai e Rio Grande do Sul no Brasil (MIÑARRO et al., 2008).

Os campos são ecossistemas naturais ricos e valiosos, com alta diversidade de espécies vegetais e animais incluindo espécies endêmicas que conferem uma característica singular, um bioma produtivo. A produção animal extensiva e extrativa tem sido desenvolvida neste ecossistema desde a ocupação da região (PALARRÉS; BERRETA; MARASCHIN, 2005). Assim, os materiais vegetais oriundos dos campos permitiram o desenvolvimento da cadeia produtiva de uma pecuária de destaque mundial por seus produtos de qualidade, e conseqüentemente, ocasionaram o desenvolvimento regional nos aspectos econômicos, social e cultural.

Globalmente, as pastagens naturais dessa região apresentam grande diversidade estrutural, com predominância de gramíneas (NABINGER, 2006). Consistem em uma vegetação campestre das mais ricas do mundo, sendo a diversidade campestre no RS de 3.000 espécies com 400 pertencentes à família Gramineae (BOLDRINI, 1997).

Na região fisiográfica da Campanha do RS a proporção de gramíneas do total de espécies campestres em relação às outras famílias (29%) é superior (BOLDRINI, 2009). No Uruguai, a família botânica mais numerosa também são as gramíneas. As principais espécies presentes no solo profundo são *Paspalum notatum*, *P.*

plicatulum, *Mnesithea selloana*, *Andropogon ternatus*, *Bothriochloa laguroides*, *Axonopus affinis* e *Aristida uruguayensis* (BERRETA, 1998).

O conhecimento da família Poaceae e de suas espécies forrageiras adquire especial interesse nos Campos do Rio da Prata, onde a maior parte da pecuária é baseada em pastagens naturais. As gramíneas perenes contribuem com 70 – 80% da produção de matéria seca total na pastagem nativa, pode no inverno apresentar uma dominância de 3 – 20% de forrageiras de inverno, dependendo da gestão do pastoreio (PALLARÉS; BERRETA; MARASCHIN, 2005).

Porém estes ecossistemas próprios para a pecuária estão em crescente descaracterização através da expansão de fronteiras agrícolas de lavouras de monoculturas exóticas, incluindo também a pecuária com sobrepastejo, mudando completamente a dinâmica vegetacional completamente das pastagens naturais. Os efeitos desta degradação intensificaram-se principalmente a partir da década de 70 do século passado, com o intenso desenvolvimento de uma agricultura baseada no preparo convencional do solo e na pecuária intensiva, acima da capacidade de lotação dos campos nativos da região (ELTZ; ROVEDDER, 2005).

Os Campos do Rio da Prata se destacam mundialmente como uma das áreas que estão em situação de maior risco, em função da extensa perda de habitat natural com altos níveis de perda de biodiversidade (HOEKSTRA et al., 2005). A maior parte das áreas campestres nativas tem sido utilizada para pastagens ou são transformadas em áreas de cultivo, e mesmo que as pastagens estejam mais próximas da vegetação original, tanto em termos florístico como estruturais, estão sendo usadas de forma mais intensiva (BALDI; GUERSCHMAN; PARUELO, 2006), ocasionando distúrbios que também comprometem a manutenção da pastagem. Gliessman (2000) afirma que qualquer atividade agrícola por mais simples que seja, inegavelmente produz alterações no meio ambiente ao seu redor. Além disso, as práticas agrícolas diferem entre si, segundo diferentes graus de impacto ao meio ambiente, deixando claro a importância de obter dados quanto aos diferentes tipos de impactos zootécnicos e agrônômicos ocasionados sobre a vegetação dos campos.

Atualmente existem diversas técnicas de utilização da pastagem natural através do manejo animal e dependendo do nível de intensificação que produtor rural utiliza. O método de pastoreio é um dos elementos fundamentais que modificam a vegetação (VOISIN, 1979), pois exerce influência sobre a presença das

espécies, as formas de vida e o crescimento desta vegetação. Porém existe a vantagem de que o animal pode ser manejado para satisfazer demandas econômicas (MARASCHIN, 2009) e preservar a ecologia do agroecossistema.

Existem dois tipos de pastoreio mais utilizados sobre a vegetação denominados como pastoreio contínuo e rotativo com diferimento. Pastoreio contínuo é o tipo mais utilizado, onde o gado permanece durante o ano todo em uma mesma área (ARAÚJO, 1978). Devido à estacionalidade das pastagens lotações ou cargas animais fixas podem contribuir para a perda de rendimento animal, comprometendo o ecossistema pastagem nativa e vulnerabilizar o produtor (MARASCHIN, 2009). O princípio do pastoreio rotativo é utilizar a pastagem no momento que esta alcança um equilíbrio adequado entre um alto rendimento de matéria seca/ha com o máximo de valor nutritivo, permitindo manter um melhor equilíbrio entre as espécies (CARÁMBULA, 1977). O diferimento das pastagens consiste num manejo estratégico de extrema importância e necessário para lidar com a sazonalidade das pastagens (JACQUES; HERINGER; SCHEFFER-BASSO, 2009). Este manejo consiste em manter *in situ* a forragem produzida, quando as condições ambientais são mais favoráveis para o crescimento da pastagem e utilizadas posteriormente em épocas de escassez forrageira (PRIMO, 1993).

Das técnicas utilizadas no pastoreio animal, a mais importante é o ajuste da carga animal, sendo este considerado por Girardi-Deiro e Gonçalves (1987) e Millot (1991) um dos maiores influenciadores sobre a vegetação campestre. Esta ferramenta consiste em ajustar a carga animal de acordo com a disponibilidade de pastagem, controlando o nível de oferta de forragem, ou seja, a quantidade de pasto que cada animal deve encontrar diariamente a sua disposição. (NABINGER; SANT'ANNA, 2007).

No entanto, a pressão social e econômica de produzir cada vez mais (JACQUES; NABINGER, 2006) levam ao produtor a aumentar o número de animais por área. Entretanto, o pastejo simultâneo de um número maior de animais do que a pastagem pode suportar leva à queda produtiva, com impossibilidade de ressemeadura natural e comprometimento das espécies de maior valor forrageiro (SILVA, 2003).

Com o intuito de atingir maiores índices produtivos e diminuir os efeitos estacionais da pastagem, o homem utiliza diferentes formas de melhoramento de campo nativo. A implantação de espécies cultivadas por sobressemeadura, surge

como alternativa de mínimo impacto ecológico (VINCENZI, 1998), por isso é indicado a introdução de espécies de estação fria, como azevém (*Lolium multiflorum* L.) (JACQUES, 1993). Em propriedades com sistemas de produção mais intensivos são implantadas lavouras de espécies exóticas anuais como azevém e aveia (*Avena strigosa* Scherb. com lavração do solo e com altos níveis de intensificações ocorrem lavouras de milho (*Zea mays* L.) para produzir silagem.

As lavouras são extremamente modificadoras do ambiente, pois alteram completamente as relações ecológicas existentes no local, através da aplicação de herbicidas, fertilizantes inorgânicos, revolvimento e cultivo intenso do solo, alterando o meio da fauna e da flora antes instalada. Enquanto, a interferência da pecuária depende da maneira como é manejada, um sobrepastejo acarreta em menor cobertura do solo e substituição de espécies forrageiras produtivas por outras de menor qualidade enquanto num regime de pastejo sustentável onde se alcança um balanço entre produção forrageira, diversidade de espécies e preservação do solo (OVERBECK et al., 2009) não se modificando significativamente a composição e a estrutura da comunidade vegetal.

O entendimento ecológico dos processos que envolvem produtividade, preservação da cobertura vegetal, valor forrageiro, limitações do ambiente e das suas aceitação, bem como o processo natural de sucessão é a base para o manejo (MARASCHIN, 1998). Realizando o manejo adequado, o uso pecuário pode ser altamente produtivo e manter a integridade dos ecossistemas campestres regionais e demais serviços forrageiros (PILLAR et al., 2009).

As mudanças na estrutura, na composição e no padrão espacial das comunidades vegetais são utilizadas como índices ou indicadores dos efeitos do manejo a longo e médio prazo (BOLDRINI, 1993), devendo avaliar-se o aumento da resiliência dos diferentes usos da terra ou a vulnerabilidade do ecossistema (FOLEY et al., 2005).

Com a crescente repercussão e conscientização de obter um sistema de produção resiliente, produtivo e sustentável, os produtores rurais necessitam de informações objetivas e práticas, existindo claramente a demanda de identificação de espécies indicadoras para as áreas de monitoramento, conservação e gestão produtiva (DUFRENE; LEGENDRE, 1997). Portanto, os estudos são necessários para entender os efeitos da perturbação sobre a biodiversidade, monitoração do seu estado e relevância de medidas agro-ambientais (CLERGUE et al., 2005).

Bello et al. (2010) em revisão sobre o monitoramento da biodiversidade para práticas de conservação em campos, informa que as plantas podem ser utilizadas como indicadoras com alto nível de detecção de medidas de diversidade, para observar a maneira como o agroecossistema está funcionando de maneira segura contra as mudanças ambientais e perturbações, e também possibilita a identificação da resiliência do agroecossistema (MOONEN; BÀRBERI, 2008).

A gestão do homem sobre o campo deve respeitar a ecologia da pastagem campestre, tomando decisões para obter capital do campo, mas ao mesmo tempo considerando a condição das plantas no ambiente e as limitações ambientais para que torne o sistema de produção das pastagens resiliente, não interferindo na dinâmica vegetal com o objetivo de produzir uma cadeia produtiva sustentável.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização do local de estudo

Os locais de pesquisa (Fig. 1) situam-se em campos da região fronteira do Brasil com Uruguai distribuídos entre os paralelos 30°48' S; 32°42' O e 32°20' S; 53°57' O na província geológica Paraná (HORBACH et al., 1986) e no domínio morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares (JUSTUS; MACHADO; FRANCO, 1986). No Rio Grande do Sul, Brasil as áreas estão localizadas na ecorregião da Campanha, nas cidades de Santana do Livramento, Dom Pedrito, Bagé e Aceguá. No Uruguai avaliou-se a vegetação campestre de Rivera e Vichadero no Departamento de Rivera e Melo, no Departamento de Cerro Largo.

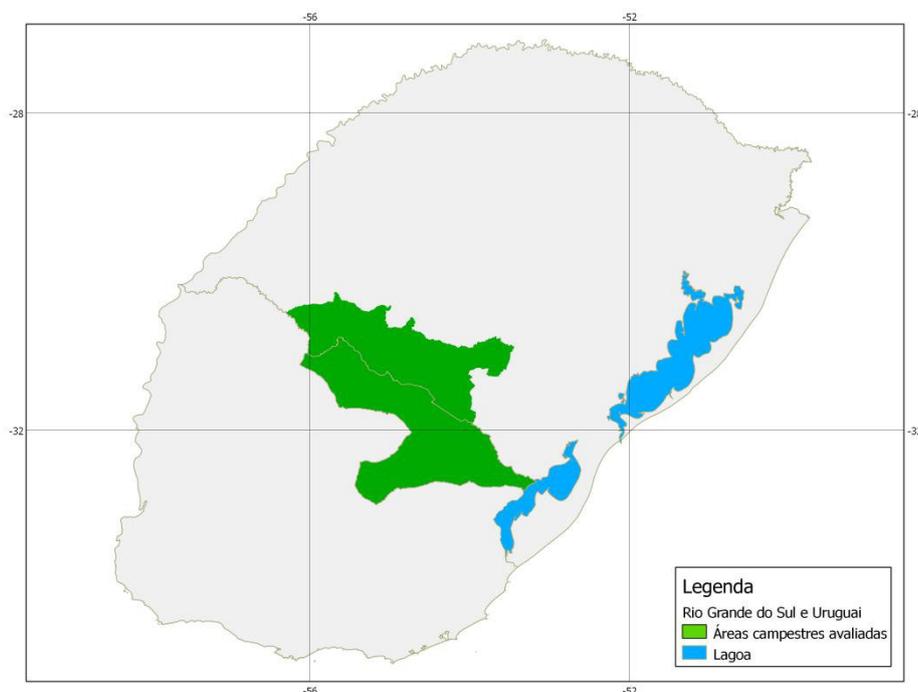


Figura 1- Áreas campestres avaliadas na fronteira Brasil, Uruguai.

Segundo a classificação climática de Köppen, a área de estudo se insere na classificação Cfa possuindo um clima mesotérmico, subtropical com estações de inverno e de verão bem definidas, sem estação seca e com a temperatura do ar no mês mais quente $\geq 22^{\circ}\text{C}$ (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2001). As precipitações anuais variam em torno de 1200 a 1600 nos dois países (MALUF; WESTPHALEN, 1994; INIA, 2012), porém estacionais durante o ano. A normal climatológica demonstra chuva regular ao longo do ano, no entanto, é importante ressaltar que normalmente ocorre períodos de estiagens durante o verão, normalmente em dezembro e janeiro, porém não interferem na normal climatológica da estação sendo recompensadas com chuva no restante da estação, por isso, sem estação seca.

Os solos das áreas campestres avaliadas participam das classes de solos profundos com diferentes níveis de fertilidades (HASENACK et al., 2010). Para conhecimento da ocorrência dos diferentes tipos de solos nas áreas de estudo, foi utilizado para o Rio Grande do Sul o mapa do de solos - Generalização Cartográfica do Levantamento de Reconhecimento de Solos do Rio Grande do Sul – Brasil, 1973 (STRECK et al., 2008) com auxílio de um programa de SIG para obter a localização correta através de coordenadas geográficas. Para o Uruguai, foi utilizado a ferramenta disponível online pelo Ministério de Ganaderia (MGAP, 2012) novamente utilizando um programa SIG e coordenadas geográficas para identificação do solo e associações nos locais levantados.

Quanto aos tratamentos, estes correspondem aos campos com os principais sistemas pecuários do bioma Campos, são eles:

- Pecuária de baixa carga animal em campo nativo (0,49 – 0,75 UA/ha);
- Pecuária extensiva em campo nativo (0,76 – 1,00 UA/ha);
- Pecuária intensiva em campo modificado (1,01 – 2,95 UA/ha);

As áreas foram escolhidas com o auxílio dos produtores rurais locais para que representasse fielmente a visão dos produtores em relação aos sistemas de produção e da condição do próprio campo na região, totalizando em 16 áreas de estudo distribuídas entre os diferentes sistemas pecuários (Tab. 1 e Fig. 2). Para

cada tratamento foi avaliado no mínimo quatro repetições até seis repetições em um tratamento de acordo com a disponibilidade das áreas.

Tabela 1 – Localização das repetições dos tratamentos nos campos do Brasil e do Uruguai.

Locais de Avaliação							
Manejo pecuário	Aceguá	Bagé	Dom Pedrito	Melo	Rivera	Santana do Livramento	Vichadero
Campo nativo com baixa carga animal	1	-	1	1	1	-	-
Campo nativo com pecuária extensiva	1	-	2	1	-	-	1
Campo modificado com pecuária intensiva	-	1	1	1	-	1	2

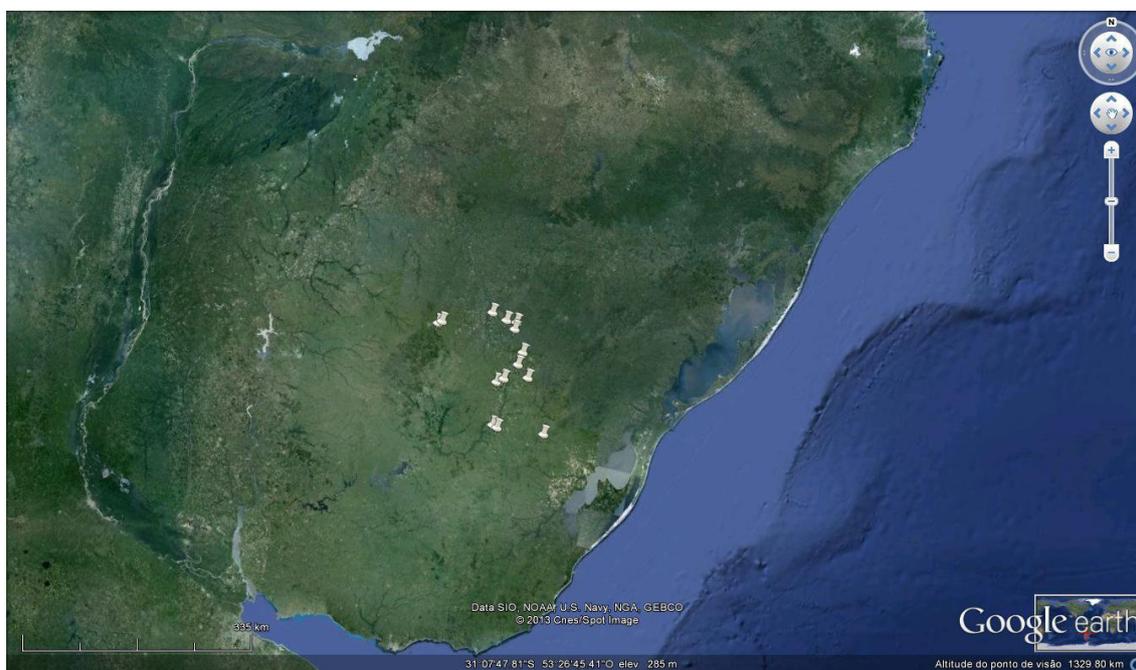


Figura 2 - Imagem do Google Earth em 01/2013 das áreas de estudos avaliadas na fronteira Brasil – Uruguai.

3.2. Metodologia a campo

Os levantamentos fitossiológicos foram realizados durante a primavera e verão de 2011/2012 utilizando o método de pontos (LEVY; MADDEN, 1933) modificado. Em cada repetição de 300 ha foram distribuídos sistematicamente 20 locais de amostragem (MATTEUCI; COLMA, 1982) com distância mínima de 300 metros entre si. No local de amostragem identificou-se o sentido mais heterogêneo do terreno e foi traçada uma linha de 20 metros de comprimento. Na linha o ponto de registro foi realizado de metro em metro, onde foi abaixada uma agulha de metal e realizado a anotação de todas as espécies da família Gramineae que foram tocadas pela agulha registrando a presença ou ausência. Portanto, em cada área foram demarcadas 20 linhas com 20 pontos cada totalizando 400 pontos de registro por repetição. As espécies de gramíneas que não foram reconhecidas a campo no local de amostragem, foram coletadas para posterior identificação no Laboratório de Ecologia Vegetal Campestre, no Departamento de Botânica, UFPel. As plantas coletadas serão herborizadas (FIDALGO; BONONI, 1989) e um exemplar de cada espécie será incorporado ao acervo do herbário PEL do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pelotas, como testemunho.

3.3. Análise de dados

A suficiência amostral foi realizada através da relação espécies – área com a distância euclidiana (CAIN, 1938). Foram feitos cálculos para obter a frequência relativa de cada espécie de Poaceae em cada repetição (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; MATTEUCI; COLMA, 1982). As espécies amostradas serão classificadas em nativas ou exóticas na região de estudo de acordo com a bibliografia técnica especializada.

Se considerou a definição de espécie indicadora dada por Caro e O'Doherty (1999) como sendo espécies, ou grupos de espécies, cujas características são usadas como um índice de condições ambientais de interesse difíceis, inconvenientes ou caras de medir, e podem ser utilizadas como indicadores de manejo visando a manutenção da biodiversidade de um ecossistema. A seleção das

espécies indicadoras do grau de conservação da vegetação campestre foi feita com base em análises exploratórias multivariadas. Para tanto, cada repetição de todos os usos da terra foi considerada como uma unidade amostral (UA) e as espécies de Poaceae são as variáveis, descritas nas UA pela frequência relativa. Serão realizadas análises de agrupamento com o método de variância mínima (*Ward*), tendo a distância euclidiana como medida de similaridade entre as unidades amostrais (PODANI, 2000; VALENTIN, 2000). Após a análise de agrupamento, a nitidez dos grupos formados foi testada por análise de *bootstrap* (PILLAR, 1999). Uma vez avaliados os grupos formados, estes foram testados quanto às diferenças na fitossociologia pela análise de variância multivariada (MANOVA) com testes de aleatorização com 1000 iterações ($p \leq 0,05$) (MANLY, 1997). As análises foram realizadas com auxílio do aplicativo MULTIV v. 2.5b (PILLAR, 2007) PAST (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001) e PC ORD (MCCUNE; MEFFORD, 2011).

4. CAPÍTULO 1

Frequência de gramíneas em diferentes manejos da vegetação campestre sob pecuária de corte

4.1. Introdução

A formação vegetal denominada campo caracteriza o bioma encontrado na metade Sul do Rio Grande do Sul e no Uruguai. Inseridos nas pastagens naturais mais extensas do mundo, denominada Campos do Rio da Prata (SORIANO, 1991). Esta região tem uma biodiversidade notável enorme, com milhares espécies de plantas vasculares, incluindo mais de 550 diferentes gramíneas (BILENCA; MIÑARRO, 2004).

São estimadas mais de 400 espécies da família botânica Poaceae (Gramineae) para os campos do Rio Grande do Sul e do Uruguai (BOLDRINI, 1997; CRACCO et al., 2007) predominando a vegetação e caracterizando a paisagem do campo. Esta formação vegetal permitiu o desenvolvimento sócio-econômico e cultural de toda a região através da produção animal extensiva e extrativa desde sua ocupação.

O conhecimento da família Poaceae e de suas espécies forrageiras adquire especial interesse, onde a maior parte da pecuária é baseada em pastagens naturais. Sendo reconhecidas as gramíneas como o principal recurso fitogenético tanto para o campo gaúcho como para o uruguaio, onde se destaca as espécies dos gêneros: *Paspalum*, *Bromus*, *Mnesithea*, *Poa*, *Axonopus*, *Eustachys*, *Setaria*, *Bothriochloa*, *Calamagrostis* e *Stipa* (BOLDRINI, 2009; INFORME NACIONAL DEL ESTADO DEL AMBIENTE, 2009). Estas espécies campestres representam uma alimentação de alta qualidade, sendo considerada por Rosengurt (1943) a maior fonte forrageira, se tornando o componente quantitativo para a elaboração de um manejo do campo.

Desta maneira o campo nativo tem valor incalculável, mas as pressões sociais e econômicas nem sempre respeitam a ecologia, por isso é necessário torná-lo mais produtivo (JACQUES; NABINGER, 2006). Atualmente a principal alternativa utilizada pelos produtores rurais é incrementar a carga animal, utilizando a

vegetação campestre de maneira mais intensa causando modificações na composição botânica e conseqüentemente na qualidade forrageira da pastagem. O pastejo animal exerce influência sobre as espécies e na forma de crescimento desta vegetação, porém existe a vantagem de que o animal pode ser manejado para satisfazer demandas econômicas (MARASCHIN, 2009) e preservar a ecologia do agroecossistema. O impacto de ações de manejo impostas pelo homem nos últimos quatro séculos faz com que as comunidades vegetais existentes encontram-se sob continuo processo de seleção natural e/ou adaptação (CARVALHO et al., 2009). Portanto, o entendimento ecológico dos processos que envolvem a preservação da cobertura vegetal, valor forrageiro, limitações do ambiente e sua adaptação como o processo natural de sucessão é a base para o manejo (MARASCHIN, 1998). Além da carga animal, o método de pastoreio utilizado é uma ferramenta essencial para o produtor atingir um sistema de produção equilibrando visando o controle de crescimento das plantas, sua qualidade e consumo animal. O efeito do animal sobre a pastagem é, sobretudo uma função da pressão de pastejo que estes exercem sobre as plantas presentes, ou seja, da frequência e da intensidade com que as plantas sofrem a desfolhação e que se refletirá em modificações na proporção em que as diferentes plantas participam na composição botânica (NABINGER; GENRO; JACQUES, 2006).

Berretta (2009) menciona que a carga animal afeta de maneira distinta a riqueza de espécies de acordo com o potencial da pastagem. Girardi-Deiro e Gonçalves (1985) e Millot (1991) realizaram trabalhos a respeito do efeito da carga animal e com diferentes manejos sobre a composição botânica de diferentes campos do Rio Grande do Sul e do Uruguai, demonstrando a importância do efeito animal sobre as comunidades vegetais.

Gonçalves e Girardi-Deiro (1986) recomendaram para campos semelhantes aos de Bagé pressão de pastejo moderada e alta (0,75 – 1,0 UA/ha) pois mantém a comunidade campestre com uma composição botânica favorável a produção animal. De acordo com Díaz, Jauern e Ayala (2006) aumentos de carga animal média anual acima de 0,8 UA/ha em pastoreio contínuo provoca substituição de espécies produtivas. Destacando que através da carga animal e do tipo de pastoreio que o produtor rural exerce, pode evitar a formação de campos grosseiros de má qualidade e/ou campos com pouca oferta forrageira, para obter e manter uma vegetação de qualidade forrageira para a pecuária. Castilhos, Machado e Pinto

(2009) recomendam uma oferta de forragem de 12% em matéria seca para obter o maior desempenho animal aliado à conservação da flora campestre.

Além do efeito do animal sobre a vegetação, as características edáficas também interferem sobre as diferentes comunidades vegetais presentes nos campos (Olmos; Godron, 1990; Boldrini; 2010). Gonçalves, Girardi-Deiro e Gonzaga (1998) ao estudarem este fator de influência encontraram associação com as comunidades campestres com os diferentes tipos de solo em campo da Campanha.

Em vista do exposto, o objetivo do presente trabalho foi levantar dados quanto às diferenças fitossociológicas de gramíneas na vegetação campestre em campos com diferentes manejos pecuários –campo nativo com pecuária extensiva, campo com pecuária semi - intensiva e o campo nativo com baixa carga animal - na fronteira Brasil - Uruguai.

4.2. Material e Métodos

4.2.1. Localização e caracterização do local de estudo

O local de estudo (Fig. 1) está situado no Departamento de Cerro Largo, Uruguai inserido na ecorregião denominada Bacia Sedimentaria Gonwânica (BRAZEIRO; SOUTULLO; BARTESAGHI, 2012). As condições climáticas estão inseridas na classificação climática de Köppen, “Cfa”, sendo temperado e úmido com precipitação pluviométrica durante o ano todo e temperatura do mês mais quente superior a 22°C. A região de estudo possui uma em média de precipitação anual de 1435 mm (DINAGUA, 2012) com uma temperatura média de 17,8°C (INIA, 2012).

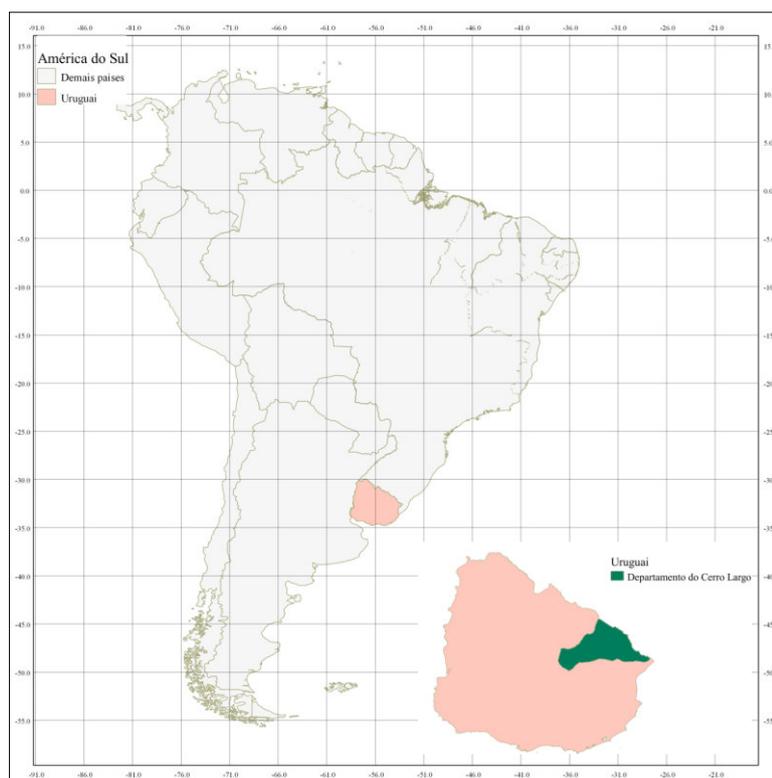


Figura 1 - Localização do Departamento de Cerro Largo, Uruguai.

Na região fronteira do Brasil com o Uruguai com solos profundos foram procurados campos com diferentes manejos na pecuária de corte extensiva e características edafológicas em campos com vegetação conservada não utilizados para atividades antrópicas. Os dados a respeito dos solos foram obtidos através do CONEAT, que fornece a distribuição dos solos no Uruguai e suas características. Escolheu-se três campos no Departamento de Cerro Largo, Uruguai um campo para representar o campo nativo mais conservado encontrado na região com baixa carga animal e pastoreio rotativo, um campo nativo sob a pecuária extensiva com o manejo tradicional da região com pastoreio contínuo e um terceiro campo, com manejo de pecuária semi-intensiva com ajuste de carga animal com pastoreio rotativo.

O campo extensivo é constituído de um relevo de encostas suaves onde os solos dominantes são argissolos profundos a moderadamente profundos com fertilidade média (Fig. 2). O manejo consiste na pecuária extensiva típica da região com uma carga animal com média anual de 0,95 UA/ha.

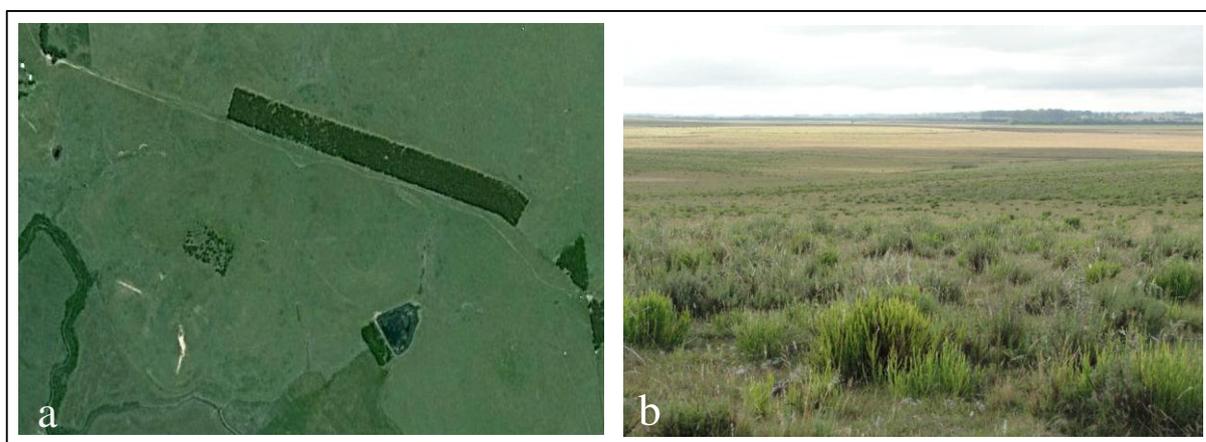


Figura 2 - Imagem aérea obtida pelo Google Earth (a) em 12/2012 e paisagem (b) do campo nativo extensivo em novembro de 2011 no Departamento do Cerro Largo - Uruguai.

O campo submetido à uma pecuária semi-intensiva possui planícies de meso a microrelevo com solos argissolos profundos e de fertilidade alta (Fig. 3). Como histórico da área forrageiras hibernais exóticas foram sobressemeadas no passado e é manejado com pastoreio rotativo com uma pressão de pastejo de 12%, mantendo uma carga animal de média anual de 1,10 UA/ha.

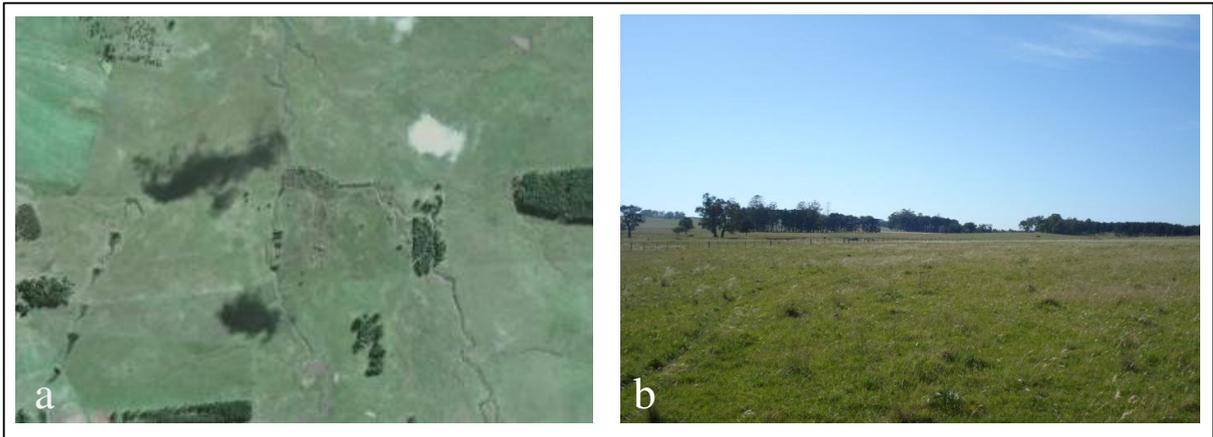


Figura 3 - Imagem aérea obtida pelo Google Earth (a) EM 12/2012 e paisagem (b) do campo extensivo tecnificado em novembro de 2011 no Departamento do Cerro Largo - Uruguai.

No campo nativo com baixa carga animal o relevo varia de um ondulado forte e pendentes com afloramentos rochosos com dominância de solos cambissolos superficiais e moderadamente profundos com alta fertilidade (Fig. 4). O manejo pecuário é baseado através do pastoreio rotativo com controle da carga animal que a vegetação suporta apresentando em média anual de 0,75 UA/ha.

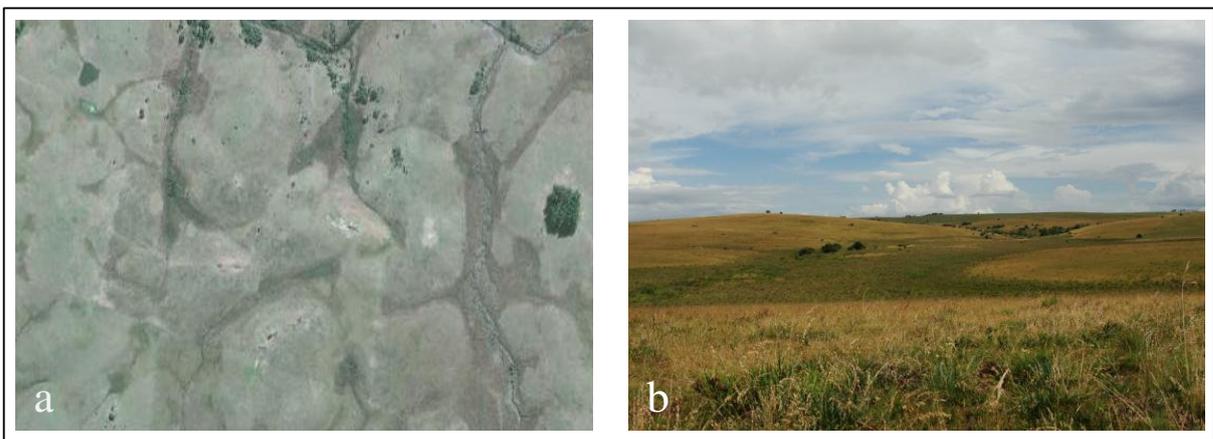


Figura 4 - Imagem aérea obtida pelo Google Earth (a) em 12/2012 e paisagem (b) do campo nativo com baixa carga animal em novembro de 2011, no Departamento de Cerro Largo - Uruguai.

4.2.2. Metodologia a campo

Foi realizado um levantamento fitossociológico na primavera de 2011, utilizando uma metodologia modificada do método de pontos (LEVY; MADDEN, 1933) em cada repetição com área mínima total de 300 ha. Em cada um foram distribuídos vinte locais (MATTEUCI; COLMA, 1982) com distância mínima de 300 m, onde foi traçada no sentido mais heterogêneo do terreno uma linha de 20 m de comprimento. Nesta linha foi avaliado a cada metro um ponto de registro, totalizando 20 pontos por linha e 400 pontos por repetição. O registro foi realizado abaixando uma agulha de metal e identificando todas as espécies da família Poaceae que tocaram na agulha. Quando uma espécie não foi reconhecida no local de amostragem, foi coletada para posterior identificação. As plantas coletadas foram herborizadas (FIDALGO; BONONI, 1989) e um exemplar de cada espécie foi incorporado ao acervo do herbário PEL do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pelotas, como testemunho.

4.2.3. Metodologia estatística

Foi organizada uma matriz com as 60 linhas consideradas como unidades amostrais descritas pela presença de espécies de gramíneas identificadas no estudo de campo. Para avaliar as tendências de variação espacial da vegetação, a matriz de dados de unidades amostrais foi submetida à análise de ordenação utilizando o método de Análise de Coordenadas Principais, partindo-se das dissimilaridades entre as unidades amostrais daquela matriz calculadas através de distâncias de corda (PODANI, 1994; LEGENDRE; LEGENDRE, 1998). Da mesma forma e com as mesmas matrizes procedemos à classificação dos tipos de vegetação, agrupando as unidades amostrais mais semelhantes pelo método de Variância Mínima ou Soma dos Quadrados (PIELOU, 1984). Para a expressão gráfica das duas análises acima foram respectivamente produzidos diagrama de dispersão e dendrograma. O número de eixos de ordenação estáveis e o número de grupos considerados no dendrograma foram definidos com base nos métodos iterativos de auto-reamostragem bootstrap (PILLAR, 1999). Para avaliar se os grupos de unidades amostrais definidos pela composição de espécies na análise de agrupamento

diferem significativamente foi realizada análise de variância entre os grupos. Para verificar a influência das características edáficas foi feita uma correlação com os dados da estrutura da vegetação entre os locais utilizando-se o teste de Mantel (MANLY, 1967). Utilizou-se o software Multiv v. 2.5b (PILLAR, 2007) e Past (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

4.3. Resultados e Discussão

No presente trabalho o campo nativo com baixa carga animal apresentou uma riqueza de 67 espécies, o campo extensivo uma riqueza de 33 e obteve-se 39 de riqueza no campo semi-intensivo, totalizando a identificação de 77 espécies de gramíneas campestres com predomínio de espécies nativas estivais e perenes.

Quanto à equidade, os campos com baixa carga animal e extensivo atingiram número semelhante, 0,81 e 0,80 respectivamente, demonstrando que apesar da maior riqueza do campo com baixa carga animal, o manejo extensivo dos animais sobre a vegetação ocasionou uma distribuição mais equitativa das espécies, tornando-o mais semelhante ao manejo de baixa carga animal avaliado. O campo semi-intensivo com a mesma riqueza do campo extensivo obteve uma menor equibilidade de 0,73 em função da presença de espécies exóticas *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *L. multiflorum* L. e *B. minor* L.. Millot et al (1987) escrevem que a medida que intensifica o uso do solo a frequência de espécies valiosas é reduzida acelerando a erosão dos solos, o que propiciou o desenvolvimento de espécies exóticas.

Foi realizada análise de variância do campo nativo com baixa carga animal com o campo extensivo e campo semi-intensivo ocorrendo diferença significativa ($P = 0,001$) entre as áreas. Demonstrando que o pastejo animal com baixa carga aliado a um pastoreio rotativo não ocasionou impactos semelhantes na frequência de gramíneas ao de um campo submetido à carga animal mais elevadas.

Das espécies amostradas *Aristida megapotamica* Spreng., *Aristida uruguayensis* Henrard, *Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc. e *Stipa arechavaletae* Speg. são consideradas espécies prioritárias de conservação para o Uruguai em função da ocorrência endêmica apenas no Uruguai ou nos países sul-americanos (SOUTULLO et al., 2009).

Observamos a partir da análise de agrupamento (Fig. 5) que houve uma separação de três grupos nítidos baseados em análise permutação e limite de significância de 0,1 ($P \geq 0,1$), identificando através das espécies presentes no primeiro grupo como representante de um campo com pecuária extensiva, o segundo grupo típico de um campo com uso mais pesado do solo e o por fim, o terceiro grupo caracterizou-se através da frequência de gramíneas como o campo mais conservado.

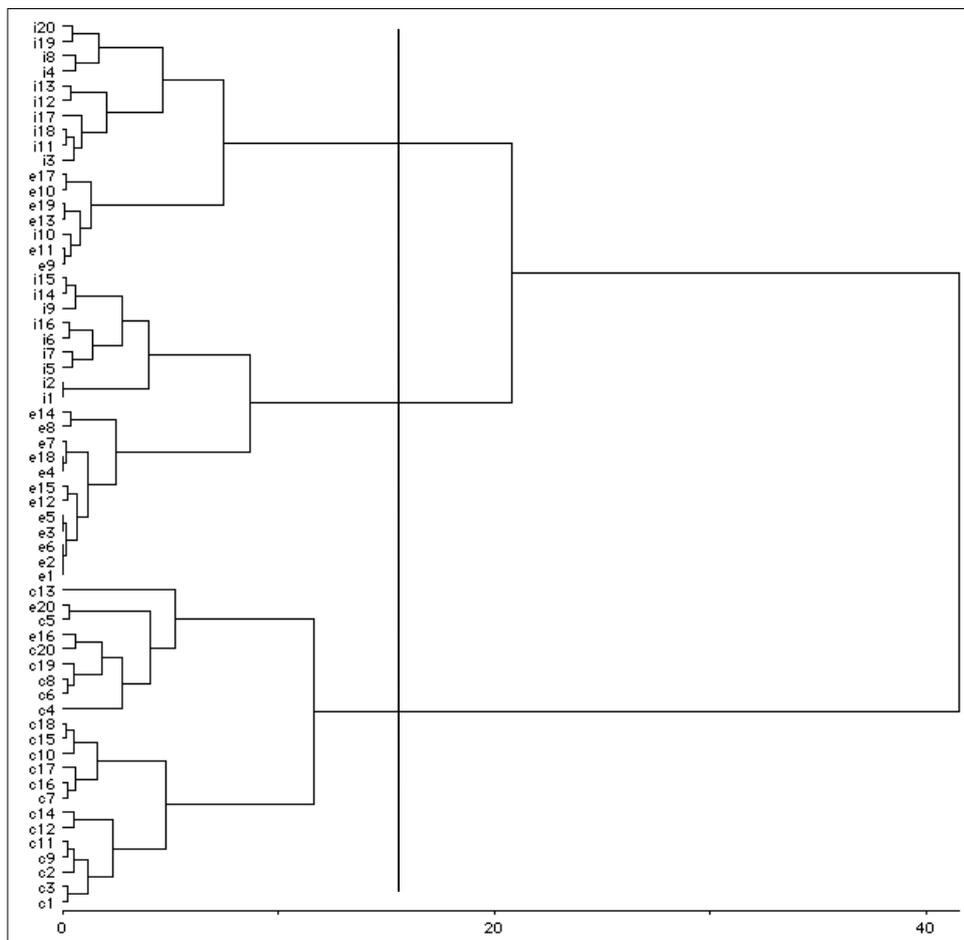


Figura 5 - Análise de agrupamento entre as unidades amostrais do campo conservado (c), campo extensivo (e) e campo semi-intensivo (i) pela frequência de ocorrência de espécies de gramíneas em três manejos pecuários em 2011 no Departamento de Cerro Largo, Uruguai.

O primeiro grupo foi composto por unidades amostrais do campo extensivo e campo semi-intensivo, onde se apresentam difusas com relação à composição de espécies. Esta constatação deriva do fato de que a pecuária extensiva atualmente é manejada com uma carga animal maior do que a vegetação suporta, ocasionando

um impacto similar ao da pecuária semi-intensiva. O segundo grupo é composto pelas demais unidades amostrais do campo extensivo e semi-intensivo, porém representando um impacto mais pesado à vegetação através da carga animal entre 0,95 e 1,01 UA/ha que ocasionou um menor número de espécies na composição e predominância de espécies exóticas em algumas unidades amostrais. O terceiro grupo unindo apenas duas unidades amostrais do campo extensivo e todas do campo nativo com baixa carga animal obteve o maior número de espécies sendo identificado como o campo com a vegetação campestre nativa menos utilizada.

Na análise de ordenação (Fig. 6) o eixo 1 e 2 explicaram 39.29% da variação da vegetação. Os descritores originais para este eixo com coeficientes de correlação mais altos foram as espécies *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (-0.827048) e *Paspalum notatum* Flüggé (-0.585135) com correlação negativa, e as de correlação positiva: *Paspalum modestum* Mez (0.802429), *Piptochaetium montevidense* (Spreng.) Parodi (0.648193), *Piptochaetium panicoides* (Lam.) Desv. (0.58514) e *Aristida murina* Cav. (0.537441) caracterizando o campo nativo com baixa carga animal.

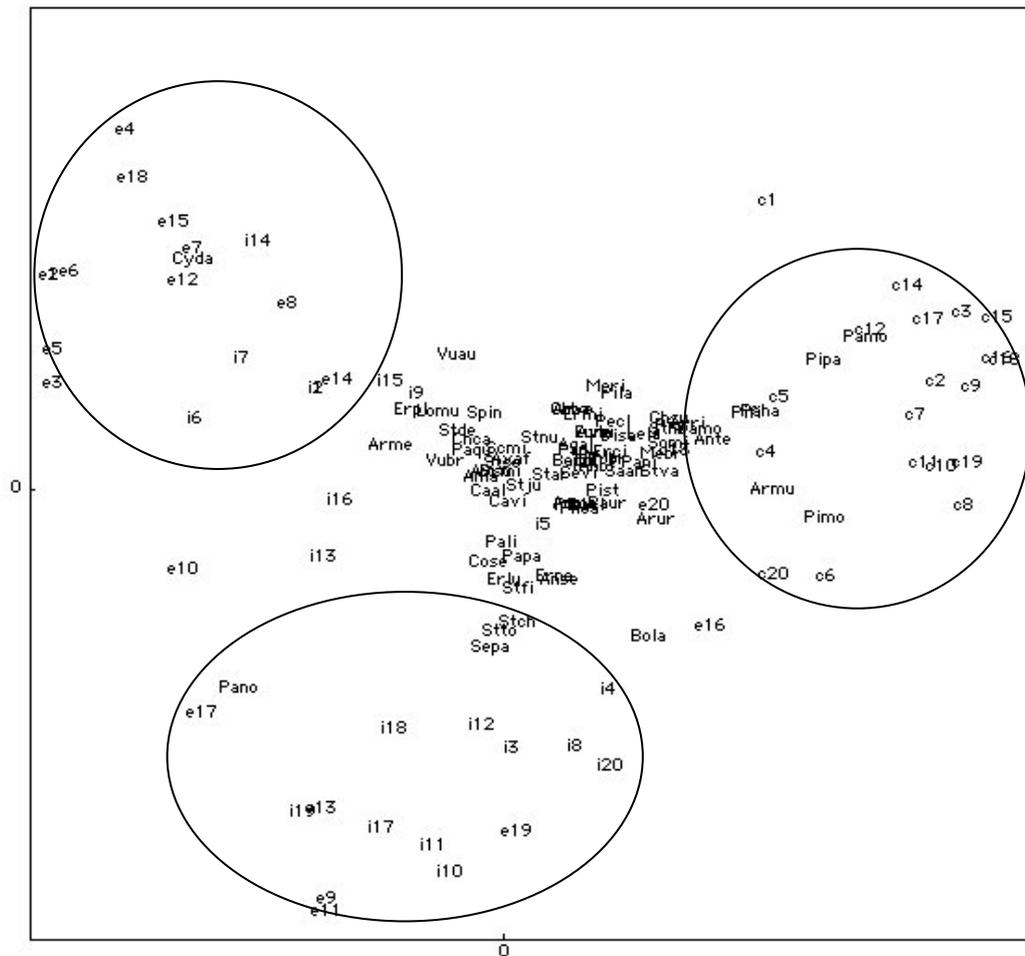


Figura 6 - Análise de ordenação entre as unidades amostrais descritas pela frequência de ocorrência de espécies de gramíneas em três manejos pecuários, campo extensivo (e), campo semi - intensivo (i) e campo conservado (c).

Visualiza-se no gráfico de dispersão o mesmo padrão evidenciado na análise de agrupamento, onde o primeiro grupo ocorre abaixo do eixo 1 (tab. 1).

Tabela 1 – Espécies de gramíneas que compõem o primeiro grupo e sua frequência relativa (FR) em porcentagem, no Departamento de Cerro Largo, Uruguai.

Espécie	FR (%)
<i>Paspalum notatum</i> A. H. Liogier ex Flüggé	22.33
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	9.68
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	7.11
<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef	6.32
<i>Briza minor</i> L.	4.94
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	4.74
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	4.35
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	4.15
<i>Paspalum pauciciliatum</i> (Parodi) Herter	3.75
<i>Stipa torquata</i> Speg.	3.36
<i>Stipa charruana</i> Arechav.	3.16
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	2.57
<i>Andropogon lateralis</i> Nees	1.78
<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	1.78
<i>Axonopus affinis</i> Chase	1.78
<i>Danthonia cirrata</i> Hack. & Arechav.	1.78
<i>Melica rigida</i> Cav.	1.78
<i>Aristida murina</i> Cav.	1.38
<i>Aristida uruguayensis</i> Henrard	1.38
<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack.	1.38
<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) Desv.	1.19
<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	0.99
<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	0.79
<i>Aristida megapotamica</i> Spreng.	0.79
<i>Stipa filiculmis</i> Delile	0.79
<i>Vulpia australis</i> (Nees ex Steud.) C.H. Blom	0.79
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	0.59
<i>Stipa setigera</i> J.Presl	0.59
<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	0.40
<i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Nees	0.40
<i>Chascolytrum calotheca</i> (Trin.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.	0.40
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	0.40
<i>Lolium multiflorum</i> L.	0.40
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	0.40
<i>Aristida riograndensis</i> Severo & Boldrini	0.20
<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	0.20
<i>Calamagrostis alba</i> (J. Presl) Steud.	0.20
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	0.20
<i>Eragrostis lugens</i> Nees	0.20
<i>Paspalum leptum</i> Schult.	0.20
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.	0.20
<i>Stipa nutans</i> Hack.	0.20

O primeiro grupo é caracterizado pelo manejo da pecuária extensiva, ocorrendo o predomínio das espécies nativas perenes *P. notatum*, *B. laguroides*, *P. montevidense* e *M. selloana*, todas consumidas pelos animais (ROSENGURTT; MAFFEU; ARTUCIO, 1970) e conhecidas pela sua resistência ao pisoteio animal.

P. notatum, com correlação de -0.687009 é uma das espécies mais frequentes na vegetação campestre, Pedreira et al. (2006) relatam da sua boa persistência nos campos, em especial, sob a lotação contínua e severa do gado, fazendo da espécie uma fonte de alimentação confiável para produção animal nestes campos pois é resistente ao pisoteio animal mais pesado (PARODI, 1958). Sendo ainda de extrema importância para a cobertura do solo através do seu hábito estolonífero e ciclo de vida perene (ZULOAGA; MORRONE, 2005) e, como fonte alimentar dos animais é uma forrageira de boa aceitação pelos animais e de alta produtividade (BARRETO; KAPPEL, 1964).

Rodríguez e Cayssials (2011) em seu estudo relataram que *P. notatum* e *B. laguroides* são gramíneas que caracterizam áreas pastoreadas. Tendência observada também por Girardi-Deiro e Gonçalves (1987) e Millot (1991) ao notarem um aumento na frequência de *P. notatum* em áreas com carga animal elevadas em campos de Bagé e da Depressão Central no Rio Grande do Sul. Gonçalves e Girardi-Deiro (1986) escrevem que em carga animal com 1,0 UA/ha ocorre predomínio de espécies estoloníferas devido ao fato de serem estas plantas adaptadas ao pastejo intensivo. Fato corroborado por Millot (1991) ao escrever a respeito do manejo do pastoreio sobre os campos naturais do Uruguai adverte que de acordo com a severidade da intensidade do pastejo animal, aumentará a frequência e dominância de espécies adaptadas a intensidade e frequência de desfolhação e, esta adaptação está justamente relacionada com a forma de crescimento.

Altesor et al. (1998) com o objetivo de verificar as mudanças fitossociológicas ao longo do tempo com o pastoreio extensivo contínuo, realizaram em 1990 um levantamento na mesma área de estudo e com a mesma metodologia feita por Gallinal et al. (1938) em 1935 no Departamento de Cerro Largo. Verificando que *P. notatum*, *B. laguroides*, *M. selloana* e *S. parviflora* também predominam na vegetação campestre, demonstrando que estas apresentam características de adaptação e de resiliência ao pastoreio. *P. notatum* e *M. selloana* apresentam forma de crescimento estolonífero permitindo uma resistência através dos rizomas

subterrâneos que alocam reservas. Enquanto *S. parviflora* e *B. laguroides* possuem agressividade como uma característica ecológica (MARCHI; LONGHI-WAGNER, 1998; ROSENGURTT; MAFFEI; ARTUCIO, 1970), o que permite sobreviver com pastoreio animal mais pesado.

Na segunda dimensão (eixo vertical 2) da figura 2 está claro a relação da intensidade do pastejo, uma vez que esta é maior no campo extensivo e campo semi-intensivo, demonstrando novamente que algumas unidades amostrais do campo extensivo são semelhantes ao campo semi-intensivo que caracterizaram o grupo com uso mais intensivo (tab. 2)

A espécie campestre *C. dactylon* está correlacionada negativamente com o eixo 1, o que mostra que ele ocorre em maior frequência nas unidades amostrais posicionadas mais à esquerda do eixo 1, junto com as áreas do campo extensivo apresentando uma correlação de - 0.519846.

Tabela 2 – Espécies de gramíneas que compõem o segundo grupo e sua frequência relativa (FR) em porcentagem, no Departamento de Cerro Largo, Uruguai.

Espécie	FR (%)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	31.46
<i>Paspalum notatum</i> A. H. Liogier ex Flüggé	11.13
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	5.08
<i>Lolium multiflorum</i> L.	4.95
<i>Andropogon lateralis</i> Nees	4.81
<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef	4.40
<i>Briza minor</i> L.	4.26
<i>Vulpia australis</i> (Nees ex Steud.) C.H. Blom	3.98
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	2.88
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	2.88
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	2.61
<i>Melica rigida</i> Cav.	2.20
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.	1.65
<i>Stipa setigera</i> J.Presl	1.65
<i>Danthonia cirrata</i> Hack. & Arechav.	1.37
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	1.37
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	1.37
<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	1.24
<i>Axonopus affinis</i> Chase	1.24
<i>Paspalum pauciciliatum</i> (Parodi) Herter	1.24
<i>Aristida megapota mica</i> Spreng.	1.10
<i>Chascolytrum calotheca</i> (Trin.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.	0.69
<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	0.55
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	0.55
<i>Eragrostis plana</i> Nees	0.55
<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	0.41
<i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Nees	0.41
<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	0.41
<i>Paspalum leptum</i> Schult.	0.41
<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.	0.41
<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack.	0.41
<i>Stipa juergensii</i> Hack.	0.41
<i>Calamagrostis alba</i> (J. Presl) Steud.	0.27
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	0.27
<i>Stipa charruana</i> Arechav.	0.27
<i>Stipa nutans</i> Hack.	0.27
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	0.14
<i>Aristida murina</i> Cav.	0.14
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vignolo ex Janch.	0.14
<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) Desv.	0.14
<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V.Br.	0.14
<i>Stipa filiculmis</i> Delile	0.14

Com 31,46% de FR *C. dactylon* caracterizou a vegetação do campo submetido à um manejo mais pesado do solo. É uma espécie cosmopolita que ocorre em diferentes ambientes alterados (LONGHI-WAGNER et al., 2001) sua agressividade determina que seja a invasora número 1 do Uruguai, através da capacidade de propagação vegetativa e com órgão de reserva subterrâneo e aéreos, como rizomas e estolões sobrevivendo em condições ambientais adversas e adaptado a diversos tipos de solos (RIOS, 1999). Sua dispersão está associada principalmente com o uso intensivo do solo, que ao provocar maiores proporção de solo descoberto propiciam a invasão e desenvolvimento desta oportunista.

Em segundo lugar *P. notatum* e *P. plicatulum*, plantas resistentes ao pastoreio e comuns nos campos, sendo avaliadas por Boggiano (1995) como as espécies preferidas para consumo em uma pastagem da Depressão Central do RS. Também se destaca a FR da forrageira hibernal exótica *L. multiflorum*, amplamente utilizada para aumentar a oferta forrageira durante a sazonalidade das pastagens naturais.

Já o terceiro grupo (tab. 3) está separado das demais unidades amostrais a direita do eixo 1, sendo composto basicamente apenas pelo manejo do campo nativo com baixa carga animal, caracterizando a área como a menos utilizada.

A vegetação campestre do terceiro grupo submetida ao pastoreio rotativo em conjunto com um carga animal de 0,75 UA/ha favoreceu o desenvolvimento de *P. modestum* que apresentou uma correlação de 0.802429. *P. modestum* obteve a maior FR sendo amostrada somente nesta área, sendo típica de campos baixos e inundáveis (ZULOAGA; MORRONE, 2005). Tem preferências por ambientes úmidos (OLIVEIRA; VALLS, 2008) presente na condição a campo em função de maior biomassa sobre o solo. A época de avaliação na primavera chuvoso também favoreceu, pois condiz com Reis (2007) que ao realizar a caracterização agrônômica desta espécie, identificou um acelerado crescimento de biomassa durante períodos chuvosos na estação quente.

Tabela 3 – Espécies de gramíneas que compõem o terceiro grupo com unidades amostrais do campo sob pecuária de baixa carga animal e sua frequência relativa (FR) em porcentagem, no Departamento de Cerro Largo, Uruguai.

Espécie	FR (%)	Espécie	FR (%)
<i>Paspalum modestum</i> Mez	16.32	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	0.65
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	13.17	<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	0.54
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	4.35	<i>Eustachys retusa</i> (Lag.) Kunth	0.54
<i>Aristida murina</i> Cav.	3.81	<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	0.54
<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef	3.48	<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) Desv.	0.54
<i>Piptochaetium panicoides</i> (Lam.) Desv.	3.48	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	0.54
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	3.37	<i>Andropogon lateralis</i> Nees	0.44
<i>Melica rigida</i> Cav.	3.26	<i>Eragrostis minor</i> Host	0.44
<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	3.05	<i>Paspalum lepton</i> Schult.	0.44
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	2.83	<i>Piptochaetium lasianthum</i> Griseb.	0.44
<i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Nees	2.61	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.	0.44
<i>Aristida uruguayensis</i> Henrard	2.61	<i>Stipa juergensii</i> Hack.	0.44
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	2.50	<i>Stipa vallsii</i> A.Zanin & Longhi-Wagner	0.44
<i>Paspalum haumanii</i> Parodi	2.29	<i>Eustachys paspaloides</i> (Vahl) Lanza & Mattei	0.33
<i>Aristida riograndensis</i> Severo & Boldrini	2.07	<i>Paspalum maritimum</i> Trin.	0.33
<i>Danthonia cirrata</i> Hack. & Arechav.	1.96	<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.	0.33
<i>Stipa filifolia</i> Nees	1.96	<i>Chascolytrum calotheca</i> (Trin.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.	0.22
<i>Vulpia australis</i> (Nees ex Steud.) C.H. Blom	1.96	<i>Dichantherium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	0.22
<i>Axonopus affinis</i> Chase	1.41	<i>Paspalum notatum</i> A. H. Liogier ex Flüggé	0.22
<i>Danthonia montevidensis</i> Hack. & Arechav.	1.20	<i>Stipa nutans</i> Hack.	0.22
<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack.	1.20	<i>Andropogon bicornis</i> L.	0.11
<i>Piptochaetium uruguense</i> Griseb.	1.20	<i>Aristida megapotamica</i> Spreng.	0.11
<i>Melica brasiliana</i> Ard.	1.09	<i>Aristida venustula</i> Arechav.	0.11
<i>Paspalum pauciciliatum</i> (Parodi) Herter	1.09	<i>Avena sativa</i> L.	0.11
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	0.98	<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	0.11
<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	0.98	<i>Calamagrostis alba</i> (J. Presl) Steud.	0.11
<i>Briza minor</i> L.	0.87	<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	0.11
<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	0.76	<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vignolo ex Janch.	0.11
<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	0.76	<i>Paspalum pumilum</i> Nees	0.11
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	0.76	<i>Phalaris canariensis</i> L.	0.11
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	0.76	<i>Setaria friebrigii</i> R.A.W.Herm.	0.11
<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	0.76	<i>Stipa arechavaletae</i> Speg.	0.11
<i>Stipa setigera</i> J.Presl	0.76	<i>Tridens brasiliensis</i> (Nees ex Steud.) Parodi	0.11
<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	0.65		

P. montevidense apresentou correlação de 0.648193 e FR de 13,17%, Pallarés, Berreta, Maraschin (2005) classificam-no como a gramínea hiberna mais comum nos campos sul – americanos, corroborado por Lezama et al. (2011) ao descrever a heterogeneidade florística no leste do Uruguai observou *P. montevidense* como a espécie mais frequente dos campos nativos. Porém esta é uma espécie altamente consumida pelos animais classificada como um pasto fino por Rosengurtt (1979), como pode-se observar a FR nos demais manejos, com apenas 2,88% no manejo intensivo e 7,11% no manejo extensivo, demonstrando que a medida que o uso da vegetação é mais leve aumenta a sua participação na composição do campo.

P. panicoides com correlação de 0.58514 com o eixo 1 possui uma FR de apenas 3,48%, porém através da correlação é determinado que *P. panicoides* tem uma relação direta com a composição da vegetação do terceiro grupo. Os autores Altesor et al. (1998) avaliando a mesma área submetida a pastoreio contínuo depois de 55 anos do primeiro levantamento fitossociológico observaram que *P. panicoides* era muito comum em 1935, porém não ocorreu nenhum registro desta espécie em 1990 evidenciando que esta foi consumida pelos animais devido à sua alta qualidade forrageira desaparecendo ao decorrer do tempo. Vale ressaltar que a carga animal durante estes 55 anos foi de 0,5 UA/ha, uma pressão de pastejo baixa em relação aos estudados no presente levantamento. Desta forma verifica-se que o pastejo contínuo de baixa carga animal ocasionou perda de gramíneas nativas com potencial forrageiro ao longo do tempo, fato corroborado por Maraschin (2009) citando que lotações ou cargas animal fixas podem contribuir para a perda de rendimento animal, devido à estacionalidade sazonal das pastagens comprometendo o ecossistema pastagem nativa e vulnerabilizar o produtor. Já o manejo do campo com uma carga animal de 0,75 UA/ha aliado ao pastoreio rotativo em seu histórico de uso permitiu que espécies campestres como *P. panicoides* não sejam intensamente consumidas através do pastejo seletivo correndo o risco de desaparecer da vegetação campestre.

Já a *A. murina* apresentou correlação de 0.537441 e possui ecologia de ocorrência em campos rasos, arenosos ou pedregosos (LONGHI-WAGNER, 1999). Embora Rosengurtt (1943) observar que é uma espécie comum de campos tornando-se abundante em áreas degradadas, por outro lado com Altesor et al. (1998) que citaram esta espécie presente em áreas com solo boa qualidade. Pois

está presente com a terceira maior FR no grupo que apresentou a melhor condição de pastagem diminuindo a sua participação no campo extensivo e sem registro para o campo com a condição de pastagem mais pobre.

Visualizou-se a campo a maior oferta de forragem entre as áreas de estudo, esta pastagem provavelmente forneceu uma dieta diversificada com maior oferta de forragem para os animais, pois obteve um número superior de riqueza de espécies em relação aos outros grupos. Os pesquisadores Berreta, Risso e Bernhaja (2001) avaliando durante nove anos as ofertas de forragem, observaram que a produção de forragem anual é 12% maior com o pastoreio rotativo e carga animal 1 UA/ha em relação ao pastoreio contínuo com a mesma carga animal. Gonçalves e Girardi-Deiro (1986) afirmaram que nos campos de Bagé do RS que a carga animal de 0,75 UA/ha com pastoreio contínuo, ocorreu um aproveitamento relativamente balanceado da vegetação por parte dos animais, sem provocar grandes desequilíbrios na comunidade vegetal.

Este maior equilíbrio do campo nativo com baixa carga animal é em decorrência do mosaico de espécies cespitosas no estrato superior e estoloníferas no estrato inferior, promovendo uma maior diversidade ecológica na vegetação. Podemos observar que as maiores FR pertencem à plantas de hábito de crescimento cespitoso. Tal fato também observado por Berreta, Risso e Bernhaja, (2001) em pastoreio rotativo e carga animal 1 UA/ha, observaram que as espécies dominantes na vegetação são cespitosas e que as planta de menor porte tendem a diminuir sua frequência nestas condições. Mesma tendência da vegetação foi observada por Millot (1991) em um trabalho com pastejo contínuo aliado com pressões leves, notando uma maior abundância de gramíneas cespitosas, como *Stipa*, *Piptochaetium* e *Andropogon*.

Caracterizando a vegetação também estão presentes as espécies de gramíneas *P. montevidense*, *P. plicatulum*, *A. murina* e *M. selloana*. Barreto e Kappel (1964) classificam *P. plicatulum* de bom valor forrageiro confirmado por Araújo (1971) como rústica, produzindo forragem tenra e aceitável. Scheffer-Basso (2008) estudando a produção de *P. plicatulum* revela que além da produção natural durante o verão, tem potencial de produção de matéria seca durante o outono.

Através do teste de Mantel entre a frequência de gramíneas e as características edáficas das três áreas foi obtida uma correlação fraca ($R = 27\%$), demonstrando que o principal fator de influência sobre a vegetação foi o manejo

animal através da carga animal e do método de pastoreio. Fato também observado por Olmos e Godron (1990) ao realizar diversos levantamentos florísticos – fitossociológicos em diferentes solos determinaram que a carga animal é um dos fatores mais importantes que afetam a composição botânica das pastagens naturais da região noroeste uruguaio.

Assim, verifica-se que as cargas animais altas sem pastoreio rotativo propiciam o desenvolvimento de *P. notatum* e outras espécies com características semelhantes de crescimento estolonífero com bom valor forrageiro. E à medida que aumenta a intensidade do uso da vegetação aumenta a incidência de solo descoberto ocorrendo a dispersão e dominância de espécies exóticas indesejáveis, como *C. dactylon*. Com um pastoreio rotativo e uma pressão de pastejo mais leve é possível obter uma vegetação mais heterogênea, com um mosaico de espécies estoloníferas e cespitosas oferecendo maior oferta ao animal e também maior equilíbrio na vegetação através da maior riqueza de espécies campestres nativas.

4.4. Conclusões

Os sistemas de produção de pecuária ocasionaram diferenças fitossociológicas de gramíneas nos campos.

P. notatum caracterizou áreas com pecuária extensiva e *C. dactylon* caracterizou áreas com uso mais intensivo da vegetação campestre.

Campo nativo sob carga animal de 0,75 UA/ha associada ao pastoreio rotativo propiciou uma vegetação com a maior riqueza de espécies. Caracterizado pelas espécies *P. modestum*, *P. montevidensis*, *P. panicoides* e *A. murina*.

5. CAPÍTULO 2

Gramíneas indicadoras de degradação da vegetação campestre

5.1. Introdução

Os campos do Brasil e Uruguai são chamados de Campos do Rio da Prata (SORIANO, 1991) e perfazem o mais complexo ecossistema de pastagens na América do Sul (BILENCA e MIÑARRO, 2004). No Rio Grande do Sul – Brasil, a área de campos é conhecida como Campos Sulinos, segundo IBGE (2010) a vegetação natural é de 41.054,610 km², enquanto no Uruguai o bioma campos predomina em todo o território uruguaio com 11.7 milhões de hectares, equivalente a 77% do território uruguaio (CRACCO et al., 2007).

As pastagens naturais da região possuem qualidade (VALLS et al., 2009) que propiciou o desenvolvimento da cadeia produtiva da pecuária desde a ocupação das terras, tornando-se uma das atividades mais importantes da região (PALLARÉS; BERRETA; MARASCHIN et al., 2005). O pastejo exercido pelos animais acabou resultando em um dos fatores de formação da composição de gramíneas, que por sua vez resultou num dos aspectos mais marcantes da paisagem natural (SALA et al., 1993).

Os campos são fisionomicamente caracterizados pelas gramíneas, tendo cerca de 400 espécies no Rio Grande do Sul (BOLDRINI, 2009) e por volta de 324 espécies de gramíneas no Uruguai (GEO URUGUAY, 2008). O sucesso das gramíneas como as mais frequentes nos campos e conseqüentemente a mais resistentes às condições adversas é justificada por Boldrini (2005) pela variabilidade e da versatilidade das formas biológicas das espécies desta família que estão adaptadas às pressões impostas pelo ambiente. Além do potencial forrageiro, pois a família contribui com 70 – 80% da produção de matéria seca total na pastagem (SUTTIE; REYNOLDS; BATELLO, 2005). Assim verificamos a importância de realizar estudos sobre os mais diversificados manejos pecuários sobre a vegetação de gramíneas nos campos, a fim de obter mais conhecimento a respeito do impacto das ações do homem sobre a manutenção da produção em pastagens naturais.

A grande diversidade biológica dos campos gaúchos e uruguaios se deve, em especial, à diversidade de solos procedentes da grande variabilidade geológica (BOLDRINI, 2010). Porém Olmos e Godron (1990) verificaram em campos uruguaios que a carga animal exerceu maior influência sobre a composição botânica do que as características edáficas do local. Ajustar a carga animal é controlar o nível de oferta de forragem, ou seja, a quantidade de pasto que cada animal deve encontrar diariamente a sua disposição. (NABINGER; SANT'ANNA, 2007). É uma ferramenta imprescindível para o manejo das pastagens. Gonçalves e Girardi-Deiro (1986) avaliaram diferentes cargas animais verificando a eficiência do seu uso para obter uma pastagem adequada para a produção animal nos campos de Bagé, RS.

A pecuária extensiva é a condução de animais mais antiga e mais difundida nos campos, baseando-se num pastoreio animal contínuo em uma mesma área. Este manejo demonstra a capacidade das espécies campestres em suportar a pressão animal, pois são a principal fonte alimentar e mantém até os dias de hoje a atividade nas propriedades rurais. Metera et al. (2010) considera que o pastejo extensivo tem um efeito positivo sobre a biodiversidade. Porém nas últimas décadas a carga animal utilizada na mesma área aumentou como forma de segurança financeira dos proprietários, causando diferentes impactos sobre a vegetação campestre que podem comprometer a resiliência do potencial produtivo do campo. O excesso de pastejo resulta em menor cobertura do solo aumentando o risco de erosão e na substituição de espécies forrageiras de qualidade para espécies de baixa qualidade forrageira ou até mesmo, na perda completa das espécies nativas forrageiras (OVERBECK et al., 2007).

A pecuária intensiva que busca maior retorno financeiro em um menor período de tempo está baseada na adoção de diferentes técnicas de melhoramento do campo que permitam o uso de uma maior lotação animal e podem ser utilizadas isoladamente ou em conjunto, conforme o grau de intensificação do manejo. Uma das etapas de intensificação consistem a sobressemeadura de espécies, adubação, ajuste de carga animal e pastoreio rotativo. Porém, atualmente aumenta a área implantada de lavouras de forrageiras exóticas que transformam completamente o ecossistema campo através do revolvimento do solo e da aplicação de defensivos químicos. Desta maneira verificamos que a intensificação do uso da vegetação acarreta em perdas irreversíveis na composição dos campos nativos.

Atualmente o produtor rural está numa fase de transição da conscientização em relação aos aspectos ambientais e produtivos do seu sistema de produção, dando mais relevância à maneira como o sistema pecuário é conduzido nos campos em busca de uma produção sustentável atingindo o equilíbrio entre a produção animal, vegetal e produtiva. Entretanto, para saber se a reserva, neste caso, se o campo tolera toda a gama de variações no ecossistema, é necessário conhecer e descrever estas as modificações que ocorrem (CABELLO et al. 2008), ou seja, identificar a dinâmica que ocorre através do pastejo animal no ecossistema da vegetação campestre.

Deve-se avaliar o aumento da vulnerabilidade de acordo com o uso da terra do ecossistema (FOLEY et al., 2005) e listar indicadores regionais que demonstrem fielmente a situação encontrada nos campos onde se identifique de acordo com Toro e Cerón (2007) indicadores de desenvolvimento sustentável para enfrentar os problemas sob uma perspectiva multidimensional, avaliando o seu curso e orientar a formulação de técnicas de manejos. É importante que na seleção da ferramenta para monitoração do estado de conservação de uma área campestre o indicador seja de fácil utilização para o próprio produtor rural aplicar em sua propriedade. Moonen e Bàrberi (2008) indicam as plantas vasculares como bioindicadores de alta sensibilidade para a avaliação do estado e resiliência dos processos ocorrentes e a sustentabilidade do agroecossistema.

Levando em conta todos estes aspectos apresentados acima, para o agroecossistema baseado em campos submetidos a pastoreio animal selecionou-se a família Poaceae para estudar o potencial indicador de degradação de campos, pois as espécies de gramíneas possuem ampla variação ecológica permitindo identificar a interação vegetacional com a pressão de pastejo animal ao qual é submetida. Portanto, o objetivo do trabalho foi realizar um levantamento fitossociológico de espécies de gramíneas em áreas campestres sobre solo profundo da região da fronteira Brasil – Uruguai, para avaliar o efeito dos principais sistemas pecuários sobre a vegetação e identificar o potencial das poáceas como indicadores de conservação de campos nativos sob a pecuária extensiva, campos submetido à pecuária intensiva e campos nativos com baixa carga animal.

5.2. Material e Métodos

5.2.1. Descrição das áreas

As áreas campestres avaliadas (Fig. 1) estão localizadas nos municípios da região da Campanha no Rio Grande do Sul - Santana do Livramento, Dom Pedrito, Bagé e Aceguá. No Uruguai foram selecionadas áreas em Rivera e Vichadero do Departamento de Rivera e Melo do Departamento de Cerro Largo.

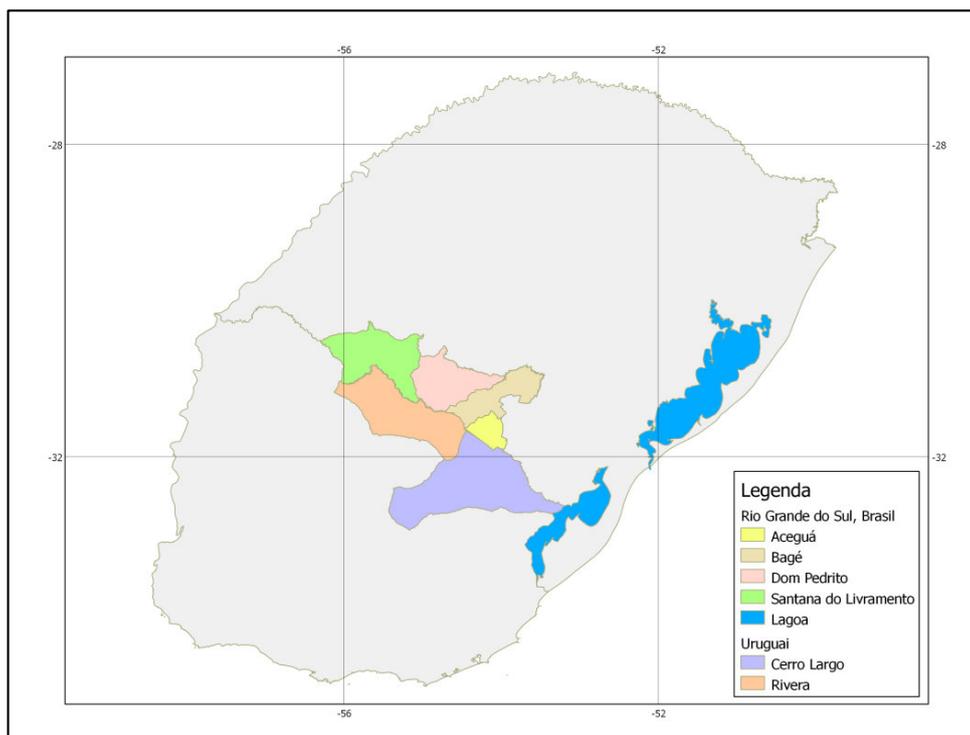


Figura 1 - Localização dos municípios do Rio Grande do Sul e departamentos do Uruguai onde áreas campestres foram avaliadas na primavera de 2011 / 12.

A área de estudo localizada entre as coordenadas 30°48' S; 32°42'O e 32°20' S; 53°57'O na província geológica Paraná (HORBACH et al., 1986) e no domínio morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares (JUSTUS et al., 1986). Estando inserida dentro do grupo Cfa pela classificação climática de Köppen, consistindo em um clima temperado e úmido sem estação seca e temperatura do mês mais quente superior a 22°C (PEREIRA; ANGELOCCI; SENTELHAS, 2001). Os solos são profundos com variados níveis de fertilidade e uma pequena parte de solos hidromórficos, apresentando em sua maior parte um relevo suave, possuindo em alguns locais um relevo ondulado (HASENACK et al., 2012).

A seleção das áreas foi realizada com auxílio dos produtores rurais locais que apresentaram na visão deles as áreas mais representativas de cada manejo. O campo nativo com baixa carga animal (Fig. 2) - considerado o campo mais conservado encontrado – e o campo com pecuária extensiva (Fig. 3) consistem em locais que foram submetidos apenas ao pastejo animal sem nenhum revolvimento do solo no histórico de uso. Este foi o requisito fundamental para as escolhas, totalizando nove áreas campestres com 300 ha cada - quatro como as mais conservadas da região e cinco campos sob a pecuária extensiva. As cargas animais variaram de 0,49 UA/ha para 0,75 UA/ha para campos conservados enquanto os campos com a pecuária extensiva a carga animal esteve oscilando de 0,76 UA/ha a 1,00 UA/ha.



Figura 2 - Campo nativo com baixa carga animal em Aceguá, RS, Brasil, Dezembro de 2011.



Figura 3 – Campo nativo com pecuária extensiva em Dom Pedrito, RS, Brasil, Outubro de 2011.

Como representantes de pecuária intensiva (Fig. 4) foram selecionadas áreas que envolveram diversas etapas de intensificação do uso do solo, abrangendo desde áreas apenas submetidas ao ajuste de carga animal aliado com pastoreio rotativo, sobressemedura de azevém (*L. multiflorum*) e áreas com implantação de lavouras de forrageira hibernal (azevém, *L. multiflorum*) e forrageira estival (milho, *Z. mays*) totalizando seis áreas sob pecuária intensiva. Neste tratamento as cargas animais oscilaram de 1,01 a 2,95 UA/ha.



Figura 4 - Campo modificado com pecuária intensiva, lavoura de azevém (*Lolium multiflorum*) e milho (*Zea mays*) em Vichadero, Departamento de Rivera – Uruguai, novembro de 2011.

5.2.2. Metodologia a campo

O levantamento fitossociológico ocorreu na primavera - verão de 2011/12 utilizando o método de pontos (LEVY; MADDEN, 1933) modificado. Em cada um foram distribuídos sistematicamente vinte locais (MATTEUCI; COLMA, 1982) com distância mínima de 300 m, onde foi traçada no sentido mais heterogêneo do terreno uma linha de 20 m de comprimento. Nesta linha foi avaliado a cada metro um ponto

de registro, totalizando 20 pontos por linha e 400 pontos por repetição. O registro foi realizado abaixando uma agulha de metal e identificando todas as espécies da família Poaceae que tocaram na agulha. Quando uma espécie não foi reconhecida no local de amostragem, foi coletada para posterior identificação. As plantas coletadas foram herborizadas (FIDALGO; BONONI, 1989) e um exemplar de cada espécie será incorporado ao acervo do herbário PEL do Departamento de Botânica, da Universidade Federal de Pelotas, como testemunho.

5.2.3. Metodologia estatística

Foi realizada a suficiência amostral através da relação espécies – área com a distância euclidiana (CAIN, 1938). Foram feitos cálculos para obter a frequência relativa de cada espécie de Poaceae em cada repetição (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; MATTEUCI; COLMA, 1982).

Será considerada a definição de espécie indicadora dada por Caro e O'Doherty (1999) como sendo espécies, ou grupos de espécies, cujas características são usadas como um índice de condições ambientais de interesse difíceis, inconvenientes ou caras de medir, e podem ser utilizadas como indicadores de manejo visando a manutenção da biodiversidade de um ecossistema. Para isso foram utilizados bibliografias técnicas especializadas para obter as características quanto à sua origem, ciclo de vida e tipos de habitat em que ocorre. A seleção das espécies indicadoras do grau de conservação da vegetação campestre foi feita com base em análises exploratórias multivariadas. Para tanto, cada repetição de todos os usos da terra será considerada como uma unidade amostral (UA) e as espécies de Poaceae serão as variáveis, descritas nas UA pela frequência relativa.

Foram realizadas análises de ordenação com o método de Análise de Coordenadas Principais e Componentes Principais utilizando a distância euclidiana para dissimilaridade. Após foi realizada a análise de agrupamento com o método de variância mínima (Ward), tendo a distância euclidiana como medida de similaridade entre as unidades amostrais (PODANI, 2000; VALENTIN, 2000). Para realização destas análises exploratórias foi utilizado o software PAST (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001)

Uma vez avaliados os grupos formados, estes serão testados quanto às diferenças na fitossociologia pela análise de variância multivariada (MANOVA) com testes de aleatorização com 1000 iterações ($p \leq 0,05$) (MANLY, 1997). Os grupos foram submetidos ainda à Análise de Espécies Indicadoras com o método IndVal (DUFRÊNE; LEGENDRE, 1997) que combina o grau de especificidade de uma determinada espécie para um status ecológico, por exemplo tipo de habitat, e sua fidelidade dentro do status, medida através da sua percentagem de ocorrência. A significância estatística do IndVal foi avaliada usando o teste randomização de Monte Carlo com 5000 repetições aleatórias ao nível de significância de 5%, utilizando o software estatístico PC ORD (MCCUNE; MEFFORD, 2011).

5.3. Resultados e Discussão

No levantamento fitossociológico foram identificadas 106 espécies de gramíneas. Predominando em sua composição as espécies nativas representando 88% da composição tendo presente apenas 12 espécies de origem exótica. Girardi – Deiro e Gonçalves (1985) verificaram em campos da região da Campanha que a maioria amostradas eram gramíneas nativas com apenas algumas espécies de origem exótica demonstrando que este ainda consiste num comportamento típico da vegetação campestre. Burkart (1975) relata que os campos da América do Sul consistem de uma mistura de espécies megatérmicas e microtérmicas, fato confirmado pelo presente levantamento que apresentou uma distribuição do ciclo de vida nas espécies amostradas de 44 espécies hibernais e 64 espécies estivais.

Os campos modificados sob pecuária intensiva tiveram uma riqueza de 52 espécies, número contrastante em relação à riqueza das demais áreas. O campo sob pecuária extensiva obteve uma riqueza de 82 espécies e o campo nativo com baixa carga animal uma riqueza de 87 espécies, através destes números constata-se que os diferentes manejos pecuários afetam a riqueza dos campos. Tendência encontrada em estudos em campos europeus e argentinos, onde os valores de riqueza de espécies estão associados diretamente com a complexidade e intensificação da gestão.

Tabela 1 – Lista e origem das espécies de gramíneas amostradas nos campos da fronteira Brasil – Uruguai na primavera-verão de 2011/2012.

Espécies	Exótica	Nativa
<i>Agenium villosum</i> (Nees) Pilg.		x
<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees		x
<i>Andropogon bicornis</i> L.		x
<i>Andropogon lateralis</i> Nees		x
<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.		x
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.		x
<i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Nees		x
<i>Andropogon virgatus</i> Desv.		x
<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.		x
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.		x
<i>Aristida laevis</i> (Nees) Kunth		x
<i>Aristida megapotamica</i> Spreng.		x
<i>Aristida murina</i> Cav.		x
<i>Aristida oligospira</i> (Hack.) Henrard		x
<i>Aristida riograndensis</i> Severo & Boldrini		x
<i>Aristida uruguayensis</i> Henrard		x
<i>Aristida venustula</i> Arechav.		x
<i>Avena sativa</i> L.	x	
<i>Axonopus affinis</i> Chase		x
<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi		x
<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi		x
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter		x
<i>Briza minor</i> L.	x	
<i>Bromus catharticus</i> Vahl		x
<i>Calamagrostis alba</i> (J. Presl) Steud.		x
<i>Calamagrostis longiaristata</i> (Wedd.) Hack. ex Sodiro		x
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.		x
<i>Chascolytrum bidentatum</i> (Roseng., B.R. Arrill. & Izag.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.		x
<i>Chascolytrum brizoides</i> (Lam.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.		x
<i>Chascolytrum calothea</i> (Trin.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.		x
<i>Chascolytrum itatiaiae</i> (Ekman) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.		x
<i>Chascolytrum juergensii</i> (Hack.) L. Essi, Souza-Chies & Longhi-Wagner		x
<i>Chascolytrum lamarckianum</i> (Nees) Matthei		x
<i>Chascolytrum monandrum</i> (Hack.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies		x
<i>Chascolytrum poomorphum</i> (J. Presl) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies		x
<i>Chascolytrum scabrum</i> (Nees ex Steud.) Matthei		x
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.		x
<i>Chascolytrum uniolae</i> (Nees) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies		x
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		x
<i>Danthonia cirrata</i> Hack. & Arechav.	x	
<i>Danthonia montevidensis</i> Hack. & Arechav.		x
<i>Dichantherium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark		x
<i>Eleusine tristachya</i> (Lam.) Lam.		x
<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vignolo ex Janch.		x
<i>Eragrostis lugens</i> Nees		x
<i>Eragrostis neesii</i> Trin.		x
<i>Eragrostis plana</i> Nees		x
<i>Eragrostis seminuda</i> Trin.	x	
<i>Eriochloa polystachya</i> Kunth		x
<i>Eustachys paspaloides</i> (Vahl) Lanza & Mattei		x
<i>Eustachys distichophylla</i> (Lag.) Nees		x
<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef		x
<i>Eustachys retusa</i> (Lag.) Kunth		x
<i>Lolium multiflorum</i> L.		x
<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J.F. Gmel.	x	
<i>Melica brasiliana</i> Ard.		x
<i>Melica eremophila</i> Torres		x

Tabela 2 - Continuação da lista e origem das espécies de gramíneas e amostradas nos campos da fronteira Brasil – Uruguai na primavera-verão de 2011/2012.

<i>Melica hyalina</i> Döll	x
<i>Melica macra</i> Nees	x
<i>Melica rigida</i> Cav.	x
<i>Melica riograndensis</i> Longhi-Wagner & Valls	x
<i>Paspalum haumanii</i> Parodi	x
<i>Paspalum ionanthum</i> Chase	x
<i>Paspalum denticulatum</i> Trin.	x
<i>Paspalum umbrosum</i> Trin.	x
<i>Paspalum modestum</i> Mez	x
<i>Paspalum leptum</i> Schult.	x
<i>Paspalum notatum</i> A. H. Liogier ex Flügge	x
<i>Paspalum pauciciliatum</i> (Parodi) Herter	x
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	x
<i>Paspalum pumilum</i> Nees	x
<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.	x
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	x
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	x
<i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin.	x
<i>Phalaris canariensis</i> L.	x
<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack. ex Arechav.	x
<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) Desv.	x
<i>Piptochaetium lasianthum</i> Griseb.	x
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	x
<i>Piptochaetium panicoides</i> (Lam.) Desv.	x
<i>Piptochaetium uruguense</i> Griseb.	x
<i>Poa annua</i> L.	x
<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.	x
<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.	x
<i>Schizachyrium salzmannii</i> (Trin. ex Steud.) Nash	x
<i>Setaria friebrigii</i> R.A.W.Herrm.	x
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	x
<i>Setaria rosengurtii</i> Nicora	x
<i>Setaria vaginata</i> Spreng.	x
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	x
<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	x
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	x
<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V.Br.	x
<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	x
<i>Stipa arechavaletae</i> Speg.	x
<i>Stipa charruana</i> Arechav.	x
<i>Stipa filiculmis</i> Delile	x
<i>Stipa filifolia</i> Nees	x
<i>Stipa juergensii</i> Hack.	x
<i>Stipa nutans</i> Hack.	x
<i>Stipa setigera</i> J.Presl	x
<i>Stipa torquata</i> Speg.	x
<i>Stipa melanosperma</i> J. Presl	x
Trachypogon sp.	x
<i>Tridens brasiliensis</i> (Nees ex Steud.) Parodi	x
<i>Vulpia australis</i> (Nees ex Steud.) C.H. Blom	x
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	x
<i>Zea mays</i> L.	x

Verificou-se que foi atingida suficiência amostral analisando a estabilidade da curva do coletor (Fig. 5).

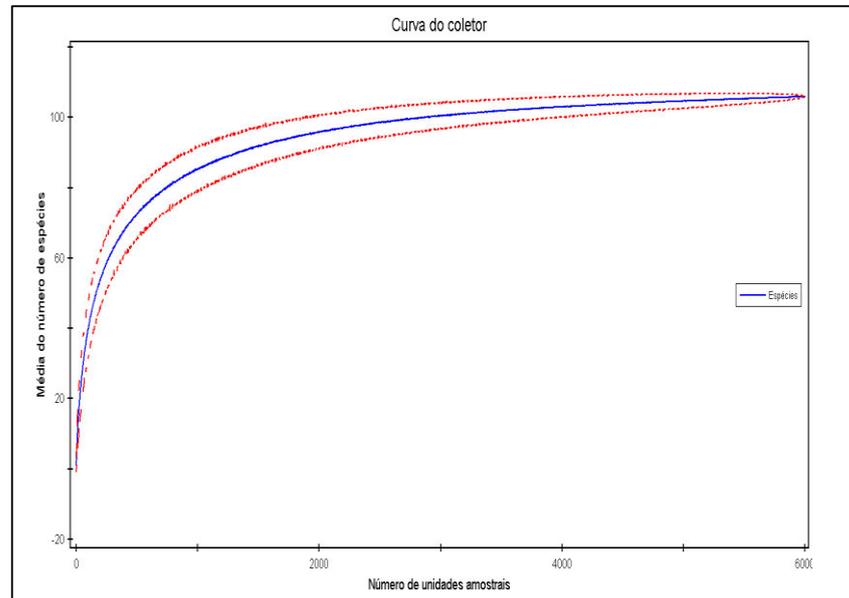


Figura 5 - Curva do coletor do levantamento fitossociológico de gramíneas na fronteira Uruguaí – RS, Brasil e Departamento de Cerro Largo e Rivera, Uruguaí, na primavera-verão de 2011/12.

Podemos observar na curva coletor a estabilidade das curvas a partir das unidades amostrais aplicadas no levantamento, demonstrando uma tendência assintótica da curva, ou seja, ocorreu suficiência amostral para descrição da composição botânica das áreas analisadas.

Através da análise de agrupamento (Fig. 6) foram agrupadas cinco grupos, onde o primeiro e o segundo grupo estão caracterizados exclusivamente pela pecuária intensiva. O terceiro grupo é composto por unidades amostrais da pecuária extensiva e de baixa carga animal enquanto o quarto e o quinto grupo tem na sua composição os três tratamentos avaliados.

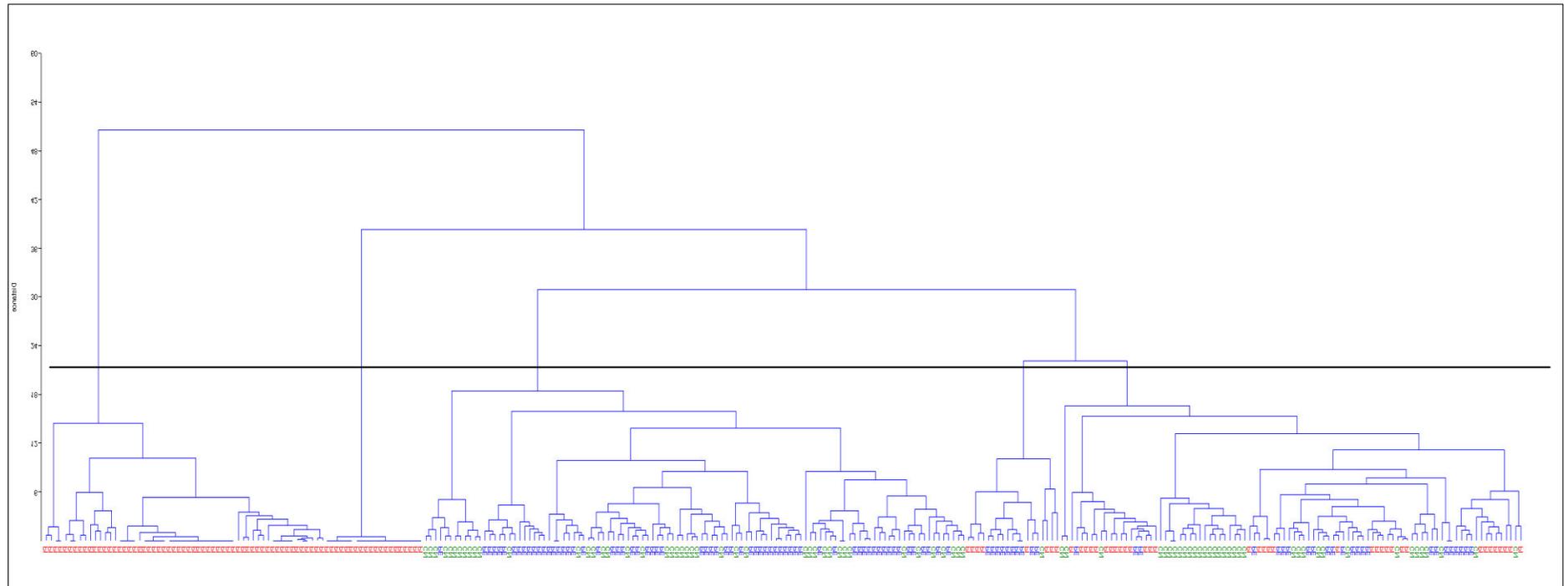


Figura 6 - Dendrograma criado pela análise de agrupamento pelo método de Ward com dados de composição florística de 106 espécies em 300 unidades amostrais, distribuídas nos diferentes manejos campestres, campo nativo com baixa carga animal na cor verde (CN), campo nativo submetido à pecuária extensiva na cor azul (PE) e campo modificado submetido à pecuária intensiva na cor vermelha (PI) na fronteira Brasil, Uruguai do bioma Campo durante a primavera – verão de 2011/2012.

No diagrama de dispersão das unidades amostrais (Fig. 7) o eixo 1 explicou 37.39% que somados a 20.43% do eixo 2, totalizaram 57.82% da variância total dos dados. O eixo 1 mostrou as áreas sob pecuária intensiva e o eixo 2 a difusão das unidades amostrais submetidas à pecuária extensiva e do campo nativo com baixa carga animal com algumas unidades amostrais da pecuária intensiva.

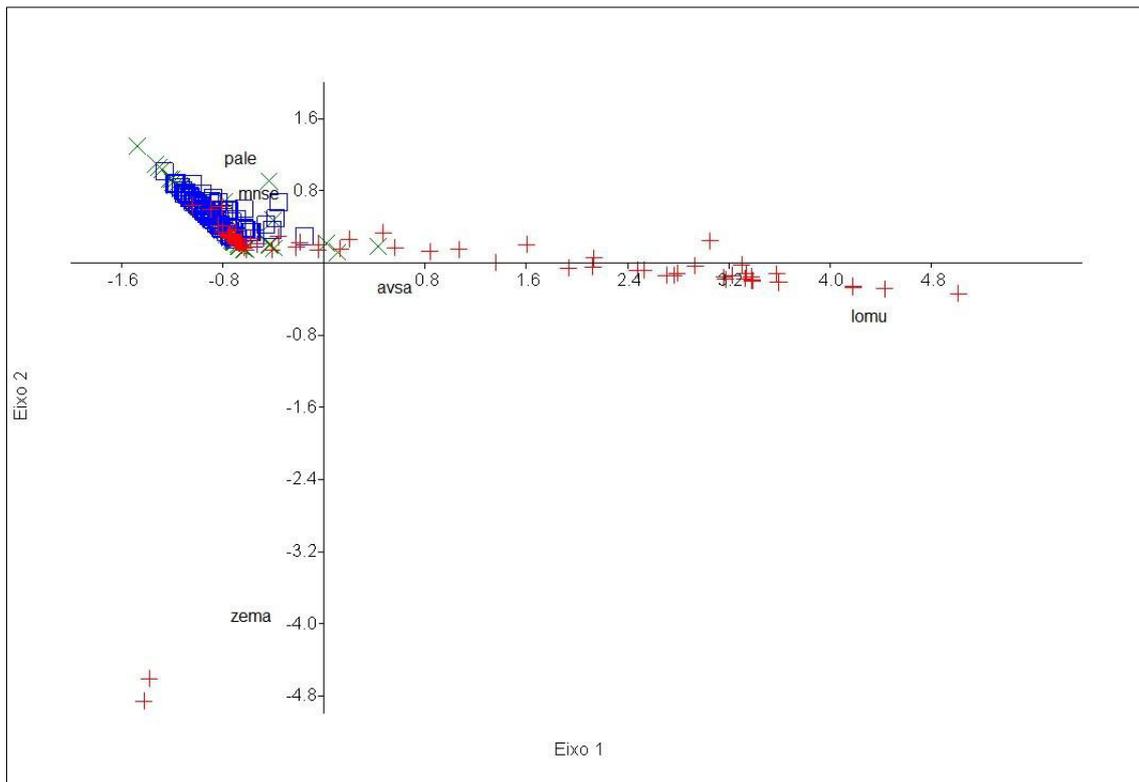


Figura 7 - Diagrama de ordenação obtido por análise de coordenadas principais, com dados de frequência de 106 espécies em 300 unidades amostrais, distribuídas nos diferentes manejos campestres, campo nativo com baixa carga animal (X), campo nativo submetido à pecuária extensiva (□) e campo modificado submetido à pecuária intensiva (+) nos solos profundos da Fronteira Uruguai e no Departamento de Cerro Largo e Rivera. As espécies mais correlacionadas com os eixos de ordenação estão indicadas como pale (*Paspalum lepton*), mnse (*Mnesithea selloana*), lomu (*Lolium multiflorum*), zema (*Zea mays*).

Podemos observar a concentração das unidades amostrais do campo nativo com baixa carga animal e campo com pecuária extensiva à esquerda do eixo 1 e na parte superior do eixo 2. A pecuária intensiva fazendo parte também do grupo acima se distribuiu para a direita do eixo 1 com algumas unidades amostrais de campo nativo e surgiu apenas duas unidades amostrais separadas no canto inferior esquerdo do eixo 2.

A separação da pecuária intensiva não está relacionada diretamente com a carga animal imposta sobre as gramíneas campestres e sim devido às modificações na vegetação realizada através da implantação de lavouras de forrageiras exóticas, *Lolium multiflorum* L. (lomu) e *Zea mays* L. (zema), que apresentam correlação de 0,99 e -0,21 respectivamente com o eixo 1. O afastamento das unidades amostrais começou com a propriedade medianamente tecnificada que contém quatro unidades amostrais em lavoura de *L. multiflorum* e *Avena strigosa* Scherb. (correlação com eixo 1 = 0,18) e o restante do campo com a vegetação campestre sobressemeada com espécies forrageiras exóticas. Assim, verificamos que o eixo 1 representa a intensificação do uso do solo.

Analisando os dados de frequência relativa de cada espécie composto pelo primeiro grupo, este se caracteriza como uma pecuária intensiva com dezoito espécies ocorrendo predominância de praticamente 80% de FR da hibernal exótica *L. multiflorum*, presente na forma de lavouras nas unidades amostrais (Fig. 8). O azevém (*L. multiflorum*) é a gramínea de inverno mais cultivada como pastagem, apresentando alta produção de forragem de alta qualidade (MONTARDO; MITTELMANN, 2009) sendo utilizada para consumo a campo e na forma de silagem.

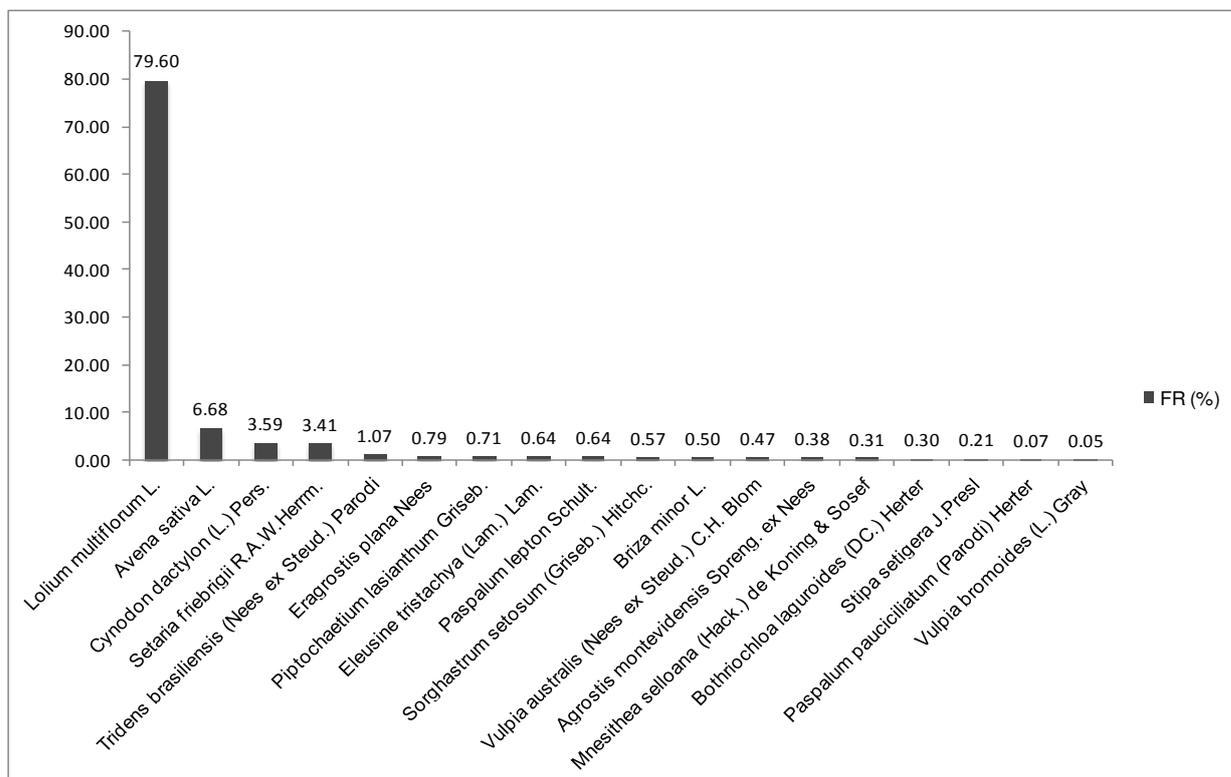


Figura 8 – Composição botânica de gramíneas e sua FR (frequência relativa) no primeiro grupo agrupado pela análise de agrupamento na fronteira Brasil – Uruguai, bioma Campos na primavera de 2011/12.

Com baixa frequência surgem as espécies *A. strigosa* (aveia - preta) com 6,68% de FR e *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (grama – seda) com 3,58% de FR, ambas de origem exótica. A grama - seda é uma espécie europeia própria de ambientes alterados (LONGHI-WAGNER et al., 2001) e com amplo potencial disseminador aproveitando as áreas campestres com solo descoberto para se alastrar. Surgiu com 3,41% de FR a espécie nativa estival *Setaria fiebrigii* R.A.W.Herm. em algumas unidades amostrais de pecuária intensiva onde foi implantado *L. multiflorum*. *S. fiebrigii* é de médio valor forrageiro (ROSENGURTT; MAFFEI; ARTUCIO, 1970) e ocorre em áreas cultivadas e com pouca forragem (SABATTINI; DORSCH; LALLANA, 2001; KUNST et al., 2007).

Importante ressaltar que embora o predomínio do azevém e da aveia-preta, foram amostradas ainda mais dezesseis espécies de gramíneas. Estas foram amostradas em um campo sob pecuária intensiva e encontravam-se anexa à uma lavoura de azevém com histórico de lavouras no uso do solo. Com a pequena riqueza de espécies registradas observa-se a gravidade do impacto das lavouras.

No segundo grupo ocorreu apenas da gramínea *Z. mays*, espécie cultivada. Observamos que esses campos estão totalmente modificados inibindo o desenvolvimento da vegetação nativa não existindo nada além das espécies cultivadas mantendo uma área de solo descoberto entre linhas e entre plantas.

Para melhor visualização da disposição das unidades amostrais, abaixo se encontra a figura 9 com uma aproximação do canto esquerdo do eixo 1 e superior do eixo 2. A aglomeração das unidades amostrais do campo com baixa carga animal, pecuária extensiva e pecuária intensiva demonstra pela análise de ordenação que são mais semelhantes pela frequência de *Paspalum lepton* Schult. Este agrupamento (Fig. 10) das espécies (Fig. 10) é caracterizado pelo manejo pecuário ao qual foi imposto apenas pastoreio animal à vegetação, com variação de baixa a média carga animal.

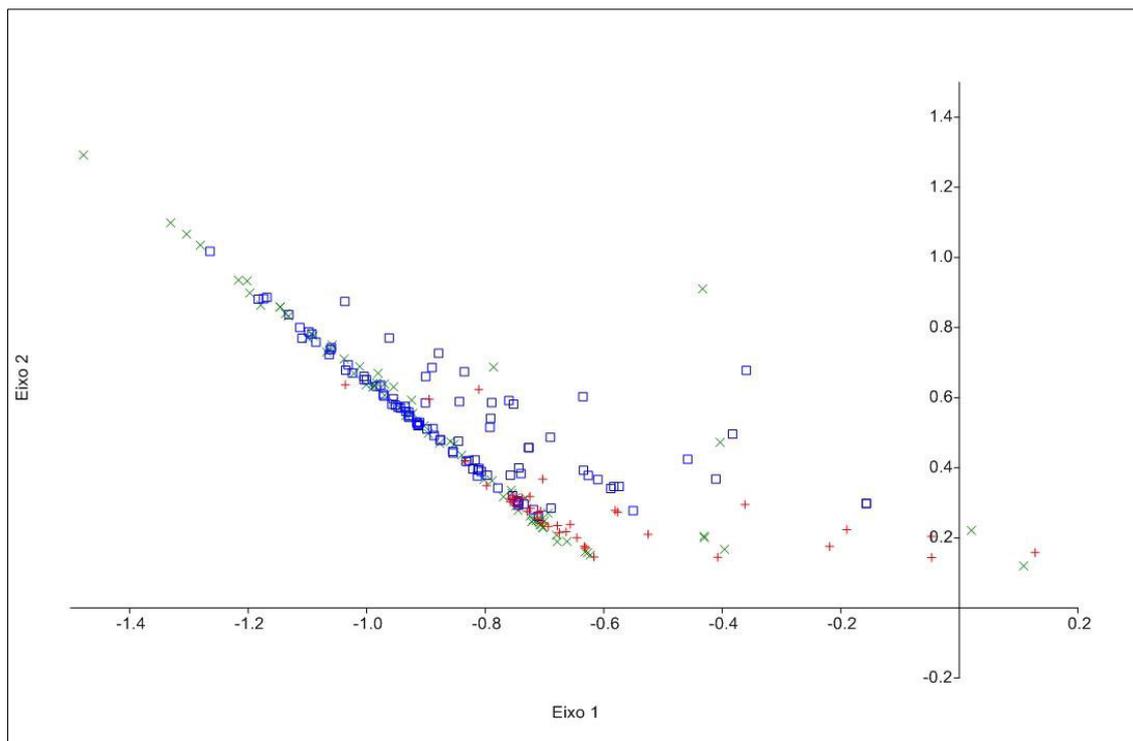


Figura 9 - Aproximação visual da aglomeração das unidades amostrais da fig. 3 pela análise das coordenadas principais, com dados de composição florística de 108 espécies em 300 unidades amostrais, distribuídas nos diferentes manejos campestres, campo nativo com baixa carga animal (X), campo nativo submetido à pecuária extensiva (□) e campo modificado submetido à pecuária intensiva (+) na fronteira Uruguai e no Departamento de Cerro Largo e Rivera.

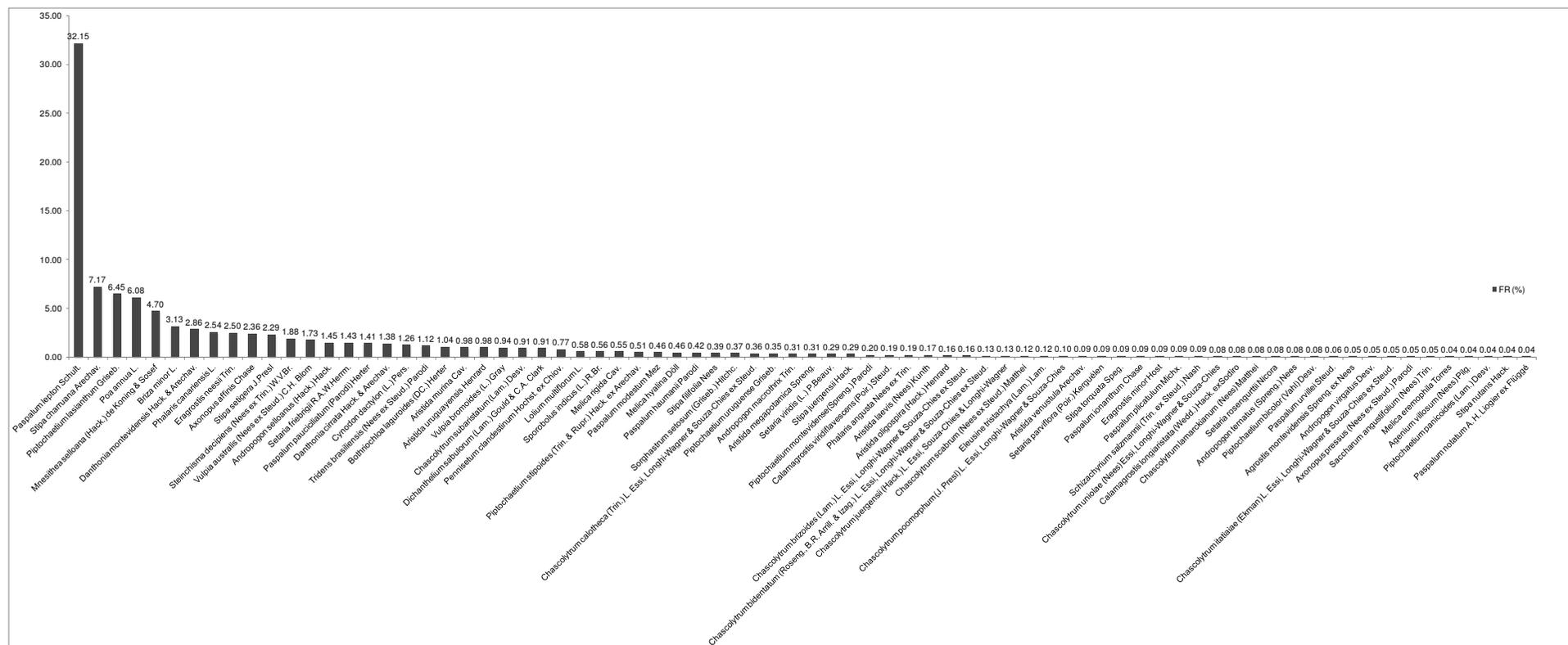


Figura 10 – Composição botânica de gramíneas em FR (frequência relativa) no terceiro grupo agrupado pela análise de agrupamento, na fronteira Uruguai, RS e Departamento de Cerro Largo e Rivera, Uruguai, primavera de 2011/12.

Com 32,15% de FR *P. lepton*, anteriormente denominado como *P. nicorae*, possui hábito rizomatoso – estolonífero que lhe confere facilidade em se distribuir no campo (ARAÚJO, 1971) com uma boa resistência ao pastoreio (BARRETO, 1974). Em função destas características apresenta uma alta fertilidade de reprodução (REIS, 2008) e ampla adaptação a solos de baixa e alta fertilidade, sendo tolerante ao frio e a seca (PIZARRO, 2000), Boldrini (1997) escreve que esta espécie está frequente em solos mais profundos e Girardi – Deiro e Kämpf observaram *P. lepton* nas três zonas topográficas – baixada, encosta e topo – em campo natural de Bagé. Estas características de acordo com Millot (1991) conferem capacidade para enfrentar a severidade de intensidade do pastejo animal com alta frequência de desfolhação.

No mesmo grupo do presente estudo, com frequência menor tem-se *S. charruana* e *P. lasianthum*, ambas nativas perenes de ciclo hibernal (ROSENGURTT; MAFFEU; ARTUCIO, 1970) e apetecidas pelo gado quando jovem (MVOTMA, 2012). Com abundância semelhantes tem-se *Poa annua* L., *M. selloana* e *Axonopus affinis* Chase. *P. annua* vulgarmente conhecida como pastinho-de-inverno é uma espécie europeia de ciclo hibernal e seu habitat são locais alterados (LONGHI-WAGNER, 1987), enquanto as seguintes consistem em espécies de ciclo estival com hábito estolonífero que conferem características de boa resistência como já mencionado anteriormente,

O quarto grupo com 99 espécies com a maior riqueza de espécies entre os grupos, está localizada na análise de agrupamento abaixo do terceiro grupo onde observa-se unidades amostrais da pecuária intensiva juntamente com os outros manejos. Este agrupamento ocorreu devido à unidades amostrais estarem submetidas a um baixo nível de tecnificação que mantém a vegetação campestre manejando-a apenas com ajuste de carga animal e submetidos ao pastoreio rotativo. *P. lasianthum* e *M. selloana* caracterizaram este grupo (Fig. 11). Com um pastoreio moderado, a diversidade é alta devido às diferentes formas de crescimento, resultando em uma vegetação do tipo mosaico (BOLDRINI; EGGERS, 1996).

As espécies de *Piptochaetium* são microtéricas, de ciclo hibernal e contribuem para a manutenção do gado na época crítica do inverno (SALLÉS; LONGHI-WAGNER, 1990). *P. lasianthum* é uma espécie característica dos campos do sul do Brasil e do Uuguai (BERRETA, 2003; OVERBBECK et al., 2009), sua forragem é pouco produtiva porém apetecida (ROSENGURTT; MAFFEU; ARTUCIO, 1970). Nabinger et al. (2011) observaram esta espécie presente em campos com oferta de forragem intermediária, em torno de 8-10%, confirmando que esta área não possui pastejo intenso. Em termos de abundância os maiores valores foram obtidos por *P. leptum*, *M. selloana*, *Paspalum umbrosum* Trin., *Stipa setigera* J.Presl, *C. dactylon*, *Axonopus affinis* Chase, *Paspalum pauciciliatum* (Parodi) Herter, *Bothriochloa laguroides* (DC.) Herter, *Andropogon selloanus* (Hack.) Hack. e *L. multiflorum*, com estas espécies observamos que a área está representada por um mosaico de espécies cespitosas com espécies estoloníferas, condição desejável pois oferece uma proteção para o solo e diferentes opções de forrageiras para os animais.

Identificamos o quinto grupo com uma riqueza de 51 espécies, onde *C. dactylon* (Fig. 12) com a maior abundância deixa claro que ocorreram distúrbios causando a ocorrência de solos descobertos, pois *C. dactylon* é uma espécie oportunista.

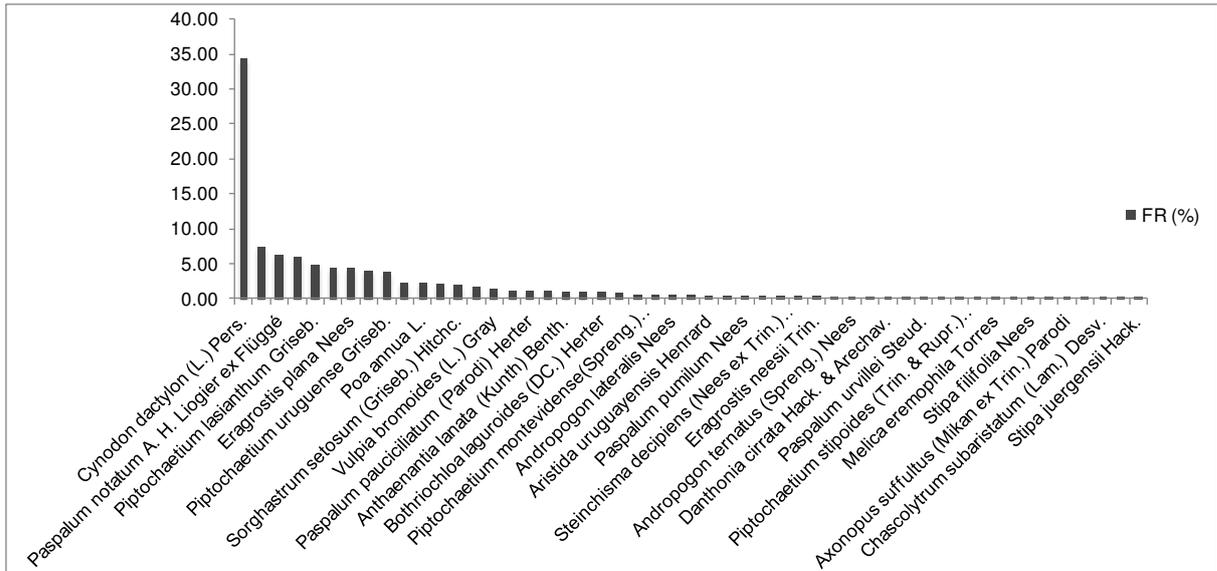


Figura 12 – Composição botânica de gramíneas em 80% de FR (frequência relativa) no quinto grupo agrupado pela análise de agrupamento, na fronteira Brasil, Uruguai no bioma Campos na primavera de 2011/12.

Após segue com maiores frequências relativas no grupo, *P. notatum*, *P. lasianthum* e *Eragrostis plana*. Destaca-se em segundo lugar de FR a gramínea *P. notatum*, considerada a forrageira mais frequente dos campos do bioma Pampa com notável valor forrageiro. Girardi-Deiro e Gonçalves e os pesquisadores Rodríguez e Cayssials (2011) verificaram em campos da Campanha e do Uruguai respectivamente, que a característica ecológica de *P. notatum* é de aumentar a sua abundância a medida que intensifica o uso da vegetação, sendo diretamente relacionada com áreas com pastoreio animal.

A gramínea *E. plana* é considerada de alto perigo em função da invasão biológica que ameaça a integridade florística e a produtividade animal das pastagens nativas no Bioma Pampa (MEDEIROS; SAIBRO; FOCHT, 2009), é uma espécie exótica perene de ciclo estival que invade rapidamente áreas degradadas por más práticas agrícolas e sobrepastoreios, que deixam áreas de solo descoberto (BOGGIANO; ZANONIANI; VAZ, 2009).

Com as observações a respeito da frequência relativa das espécies, bem como, da riqueza em cada grupo, do histórico de uso da vegetação e características ecológicas das gramíneas se verifica que o terceiro grupo consiste na mais conservada entre as demais. Apesar de possuir menor riqueza que o quarto grupo as espécies que predominam a vegetação são de boa qualidade forrageira e mesmo tendo a presença de espécies exóticas como *P. annua* e *B. minor*, estas além de

possuir valor forrageiro não são agressivas para dominar demais áreas dos campos. Como ocorre com o quarto grupo, que possui *C. dactylon* como uma das mais frequentes e uma pequena presença de *E. plana*, porém de grande ameaça.

Para análise das espécies indicadoras foi realizado um novo agrupamento sem unidades amostrais com lavouras de *L. multiflorum*, *A. strigosa* e *Z. mays*, a fim de gerar um grupo com a vegetação campestre íntegra sem revolvimento do solo. Com a nova análise foram criadas três grupos, o grupo 1 representando o manejo animal extensivo, o segundo o manejo intensivo e o terceiro grupo, representa o manejo de baixa carga animal. Através da análise de variância os três grupos obtiveram diferença significativa ($P < 0,0003$) através da frequência de gramíneas.

Para o grupo caracterizando o campo nativo com manejo extensivo, foi encontrada *P. lepton* como uma espécie indicadora (tab. 1) que não resiste à intensificação da pecuária nos campos. Apesar de ter sido determinado um valor de indicador relativamente baixo, obteve diferença significativa. Portanto, esta espécie só pode ser reconhecida como indicadora em áreas medianamente utilizadas e que apresentem uma FR mínima de 30% da composição florística.

Já para o segundo grupo, caracterizado como o campo com o uso mais pesado da vegetação, *C. dactylon* (tab. 1) foi classificado como espécie indicadora.

Tabela 3 - Resultados de IndVal (Valor Indicador) para os grupos 1 e 2 de cada espécie, espécies indicadoras (*) ($p \leq 0.0002$).

Espécies	Grupo	Valor Indicador	Valor de P
<i>Paspalum leptum</i> Schult. *	1	57.9	0.0002*
<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) de Koning & Sosef	1	23.8	0.4543
<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	1	20.6	0.0522
<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	1	19.4	0.0974
<i>Danthonia montevidensis</i> Hack. & Arechav.	1	18.5	0.0526
<i>Stipa charruana</i> Arechav.	1	16.8	0.0456
<i>Briza minor</i> L.	1	15.6	0.3861
<i>Phalaris canariensis</i> L.	1	15.1	0.1254
<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V.Br.	1	13.6	0.0774
<i>Vulpia australis</i> (Nees ex Steud.) C.H. Blom	1	12.7	0.1342
<i>Poa annua</i> L.	1	11.7	0.2621
<i>Melica hyalina</i> Döll	1	11.5	0.0948
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	1	10.0	0.2438
<i>Lolium multiflorum</i> L.	1	7.5	0.8856
<i>Pennisetum clandestinum</i> Hochst. ex Chiov.	1	7.1	0.2134
<i>Paspalum modestum</i> Mez	1	6.0	0.2639
<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud.	1	5.1	0.2843
<i>Paspalum haumanii</i> Parodi	1	5.0	0.4069
<i>Avena sativa</i> L.	1	3.6	0.3425
<i>Chascolytrum uniolae</i> (Nees) Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	1	3.6	0.3257
<i>Calamagrostis longiaristata</i> (Wedd.) Hack. Ex Sodiro	1	2.2	0.5583
<i>Chascolytrum poomorphum</i> (J. Presl) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	1	2.2	0.8310
<i>Setaria rosengurtii</i> Nicora	1	2.2	0.5935
<i>Eleusine tristachya</i> (Lam.) Lam.	1	1.8	0.5519
<i>Schizachyrium salzmannii</i> (Trin. ex Steud.) Nash	1	1.8	0.5603
<i>Stipa nutans</i> Hack.	1	1.8	0.5725
<i>Aristida oligospora</i> (Hack.) Henrard	1	1.4	0.9790
<i>Chascolytrum brizoides</i> (Lam.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.	1	1.2	0.8986
<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi	1	0.9	1.0000
<i>Trachypogon spicatus</i> (L. f.) Kuntze	1	0.5	1.0000
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. *	2	91.8	0.0002*
<i>Tridens brasiliensis</i> (Nees ex Steud.) Parodi	2	46.7	0.0002
<i>Melica rigida</i> Cav.	2	21.3	0.0138
<i>Axonopus affinis</i> Chase	2	20.5	0.0840
<i>Eragrostis plana</i> Nees	2	15.0	0.0090
<i>Piptochaetium uruguense</i> Griseb.	2	14.6	0.0104
<i>Chascolytrum juergensii</i> (Hack.) L. Essi, Souza-Chies & Longhi-Wagner	2	11.8	0.0214
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	2	10.3	0.8576
<i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Nees	2	7.6	0.0348
<i>Aristida megapotamica</i> Spreng.	2	7.6	0.2567
<i>Andropogon macrothrix</i> Trin.	2	6.3	0.2901
<i>Axonopus suffultus</i> (Mikan ex Trin.) Parodi	2	6.2	0.1134
<i>Melica eremophila</i> Torres	2	6.1	0.0836
<i>Chascolytrum bidentatum</i> (Roseng., B.R. Arrill. & Izag.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex S	2	5.2	0.0992
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	2	4.3	0.3149
<i>Chascolytrum calotheca</i> (Trin.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.	2	4.1	0.4233

C. dactylon apresentou o maior valor de espécie indicadora com 91.8 em função de caracterizar uma vegetação campestre submetida à cargas animais elevadas aumentando a incidência de solo descoberto, o que favorece a rápida dispersão desta gramínea oportunista. Esta característica de agressividade sobre o solo é indesejável, pois além de diminuir a participação de gramíneas nativas na composição botânica tem escasso valor forrageiro.

Para o terceiro grupo não foi encontrada nenhuma espécie indicadora (tab. 2), o maior valor de indicador pertence ao *P. lasianthum* porém não obteve diferença significativa e não superou 50% de valor indicador..

Tabela 4 - Resultados de IndVal (Valor Indicador) para os grupos 3 de cada espécie, espécies indicadoras (*) ($p \leq 0.0002$).

Espécies	Grupo	Valor Indicador	Valor de P
<i>Piptochaetium lasianthum</i> Griseb.	3	33.3	0.2274
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	3	24.0	0.0476
<i>Paspalum umbrosum</i> Trin.	3	19.6	0.0120
<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	3	19.6	0.0188
<i>Paspalum notatum</i> A. H. Liogier ex Flügge	3	17.5	0.0272
<i>Paspalum pauciciliatum</i> (Parodi) Herter	3	17.1	0.1008
<i>Aristida murina</i> Cav.	3	16.9	0.0648
<i>Stipa setigera</i> J.Presl	3	11.4	0.5355
<i>Anthaenantia lanata</i> (Kunth) Benth.	3	10.9	0.0390
<i>Paspalum denticulatum</i> Trin.	3	10.9	0.0566
<i>Setaria friebriigii</i> R.A.W.Herrm.	3	10.9	0.8160
<i>Andropogon lateralis</i> Nees	3	9.3	0.1100
<i>Danthonia cirrata</i> Hack. & Arechav.	3	9.0	0.3999
<i>Aristida uruguayensis</i> Henrard	3	8.6	0.2164
<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) Desv.	3	8.5	0.1220
<i>Dichantherium sabulorum</i> (Lam.) Gould & C.A. Clark	3	8.4	0.5795
<i>Stipa torquata</i> Speg.	3	8.4	0.0906
<i>Aristida riograndensis</i> Severo & Boldrini	3	7.6	0.0594
<i>Stipa arechavaletae</i> Speg.	3	7.6	0.0600
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	3	6.9	0.5275
<i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Nees	3	6.5	0.2829
<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	3	6.3	0.9622
<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack. ex Arechav.	3	5.9	0.3783
<i>Setaria vaginata</i> Spreng.	3	5.4	0.0956
<i>Stipa filiculmis</i> Delile	3	5.4	0.1334
<i>Piptochaetium panicoides</i> (Lam.) Desv.	3	5.2	0.1656
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	3	5.2	0.2749
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	3	4.5	0.2833
<i>Calamagrostis alba</i> (J. Presl) Steud.	3	4.3	0.2494
<i>Stipa filifolia</i> Nees	3	3.7	0.9536
<i>Paspalum ionanthum</i> Chase	3	3.6	0.3779
<i>Saccharum angustifolium</i> (Nees) Trin.	3	3.4	0.3753
<i>Stipa juergensii</i> Hack.	3	3.4	0.6221
<i>Melica brasiliiana</i> Ard.	3	3.3	0.2478
<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.	3	3.3	0.2505
<i>Aristida venustula</i> Arechav.	3	2.9	0.6083
<i>Aristida laevis</i> (Nees) Kunth	3	2.4	0.7692
<i>Chascolytrum latifolium</i> Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	3	2.2	0.2903
<i>Chascolytrum monandrum</i> (Hack.) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies	3	2.2	0.2929
<i>Eragrostis lugens</i> Nees	3	2.2	0.2865
<i>Eustachys distichophylla</i> (Lag.) Nees	3	2.2	0.3003
<i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin.	3	2.0	0.6893
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	3	1.9	0.8336
<i>Agenium villosum</i> (Nees) Pilg.	3	1.4	1.0000
<i>Eragrostis minor</i> Host	3	1.2	0.9052
<i>Chascolytrum scabrum</i> (Nees ex Steud.) Matthei	3	1.0	0.8878
<i>Chascolytrum itatiaiae</i> (Ekman) L. Essi, Longhi-Wagner & Souza-Chies ex Steud.	3	0.5	1.0000

Desta maneira verificamos que as diferentes formas de manejo sobre a vegetação acarretam na manutenção ou perda da biodiversidade dos campos para as espécies da família de gramíneas. A maneira como o manejo é conduzido gera consequências significativas para o desempenho de espécies individuais e o valor de conservação da pastagem produzida, e consequentemente nas implicações financeiras e práticas para o produtor rural (SMITH et al., 2010). Comprometendo a resiliência e sustentabilidade no sistema de produção de pastagens naturais.

O objetivo mais adequado e viável para a restauração é identificar uma planta dentro da comunidade cumpre algumas metas de biodiversidade, mas que é amplamente focada na prestação de serviços ambientais (CRAMER; HOBBS; STANDISH, 2008). Os resultados desta dissertação servem para dar o primeiro passo do início da busca do conhecimento da biodiversidade da vegetação campestre. É necessário que estudos continuem para acompanhar a sucessão vegetal e identificar espécies indicadoras de conservação e de degradação dos campos para futuros manejos campestres.

5.4. Conclusões

Os principais manejos do sistema de produção da pecuária modificam a frequência de gramíneas em solo profundo da Fronteira Uruguai, RS, Brasil e Departamento de Cerro e de Rivera, Uruguai.

A pecuária de baixa carga animal e a pecuária extensiva proporcionaram grupos vegetais campestres semelhantes com os maiores valores de riqueza.

Campos submetidos ao pastoreio intensivo tem sua riqueza reduzida e predominância de espécies exóticas oportunistas de baixo valor forrageiro.

A alta tecnificação da pecuária causa perdas severas de riqueza ao efetuar mudanças na vegetação campestre, através da implantação de forrageiras exóticas por semeadura.

A espécie *P. lepton* caracterizou campos medianamente utilizados.

A espécie *C. dactylon* descaracteriza a paisagem, tornando-se uma espécie indicadora de degradação da pastagem nativa.

6. DISCUSSÃO GERAL

No primeiro capítulo foram escolhidas as áreas mais representativas dos manejos abordados nos campos avaliados na região fronteira Brasil com Uruguai, resultando em uma área para o campo sob a pecuária extensiva, um campo com pecuária intensiva e o campo nativo com baixa carga animal. Através destes campos obtemos manejos diferenciados da vegetação através da carga animal e do método de pastoreio imposto sobre a vegetação campestre.

Através da ordenação e do agrupamento foram criados três grupos, com diferenças fitossociológicas através da frequência das gramíneas campestres, cada um demonstrando a tendência da vegetação em cada manejo. Os primeiro grupo foi criado através da difusão de unidades amostrais da pecuária extensiva e intensiva, onde a espécie que predominou em frequência foi a grama – forquilha (*P. notatum*). Esta é a gramínea mais frequente nos campos do bioma Pampa, em função da sua alta capacidade de suportar o pastoreio. O segundo grupo caracterizado pela grama – seda (*C. dactylon*) nos demonstra o grupo com uso mais pesado da vegetação e com a menor riqueza dos grupos. Já o terceiro grupo agrupou praticamente todas as unidades amostrais do campo nativo com baixa carga animal. Com a maior riqueza e presença de espécies de ótimo valor forrageiro ausentes nas demais áreas demonstrou que o manejo realizado sobre a vegetação criou melhores características do uso da vegetação e conseqüentemente maior preservação da diversidade local. Além disto, foi realizado o teste de Mantel para relacionar as unidades amostrais descritas pela frequência de gramíneas com o tipo de solo de cada área. Com uma baixa correlação como resultado, infere-se que as diferentes características dos grupos vegetais estão relacionadas principalmente com o manejo da vegetação.

O segundo capítulo abordou o potencial das espécies de gramíneas como indicadores de conservação dos campos do bioma Pampa. Com dezesseis áreas

distribuídas nos manejos de pecuária com baixa carga animal, pecuária extensiva e pecuária intensiva, foi coletado dados em solos profundos na fronteira Brasil – Uruguai, a fim de obter dados que possam ser usados no bioma Campos.

Com o agrupamento foram criados cinco grupos, dois caracterizados como pecuária intensiva com predomínio de lavouras de forrageiras hibernais e exóticas. Consistindo uso mais intensificado da pecuária intensiva e modificadora da vegetação. O terceiro grupo formado por unidades amostrais da pecuária extensiva e de baixa carga animal demonstra novamente uma grande riqueza de espécies. Enquanto o quarto grupo com a maior riqueza foi formado por unidades amostrais dos três manejos estudados, sendo considerado medianamente utilizado. O quinto grupo com poucas unidades amostrais, é caracterizado por *C. dactylon* presente em áreas degradadas com pastoreio intensivo.

Quanto ao IndVal, foram excluídas as unidades amostrais com lavouras de gramíneas exóticas para que se possa obter informações de uma vegetação o mais próximo do campo nativo, sem atividades agressivas que alterem completamente a dinâmica existente. Assim no agrupamento surgiu três grupos caracterizando cada manejo. O primeiro grupo, caracterizado como medianamente utilizado teve *P. leptan* como espécie indicadora. Para o segundo grupo foi a gramínea *C. dactylon*, que caracterizou o grupo com o uso mais pesado da vegetação obtendo o valor indicador mais alto. Enquanto o terceiro grupo, considerado o menos utilizado não foi encontrada nenhuma espécie indicadora. Os principais manejos do sistema de produção da pecuária modificam a estrutura de gramíneas em solo profundo da Fronteira Uruguai, RS, Brasil e Departamento de Cerro e de Rivera, Uruguai.

7. CONCLUSÕES GERAIS

O manejo da pecuária sobre os solos profundos da fronteira Brasil – Uruguai influencia na frequência de gramíneas de acordo com a intensidade do uso da vegetação campestre.

A pecuária de baixa carga animal e a pecuária extensiva demonstraram grupos vegetais campestres semelhantes obtendo os maiores valores de riqueza.

Campos submetidos ao pastoreio intensivo tem sua riqueza reduzida e predominância de espécies exóticas oportunistas de baixo valor forrageiro.

A pecuária com alto nível de tecnificação gera mudanças severas na estrutura da vegetação campestre, através da implantação de lavouras de forrageiras exóticas.

Os campos medianamente utilizados e pouco utilizados são caracterizados pelas espécies nativas e perene *P. notatum* e *P. lepton*. Já os campos com uso mais pesado da vegetação, são caracterizados pelo predomínio da espécie oportunista *C. dactylon*.

8. REFERÊNCIAS

ALTESOR, A.; et al. Long-term species change in a Uruguayan grassland. **Journal of Vegetation Science**, Uppsala, v. 9, p. 173 - 180, 1998.

ARAÚJO, A. A. **Melhoramento das pastagens**: agrostologia rio-grandense. 5ª ed. Porto Alegre, Sulina, 1978. 208p.

BALDI, G.; GUERSCHMAN, J. P.; PARUELO, J. N. Characterizing fragmentation in temperate South America grasslands. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 116, p. 197-208, 2006.

BARRETO, I. L. **O gênero Paspalum (Gramineae) no Rio Grande do Sul**. UFRGS, Porto Alegre, 1974. 258p.

BARRETO, I. L.; KAPPEL, A. Principais espécies de gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Rio Grande do Sul. In: **Congresso Nacional de Botânica do Brasil**. 1964.15º Porto Alegre, Anais... Porto Alegre, 1965.

BELLO, F. et al. A biodiversity monitoring framework for practical conservation of grasslands and shrublands. **Biological conservation** 143. p 9-17. 2010.

BERRETA, E.J. **Perfiles por País del Recurso Pastura/Forraje**. FAO, 2003. 31p.

BERRETA, E.J., al. Mejoramiento de campo natural e Basalto fertilizado con nitrógeno y fósforo. pp. 63–73. In: E.J. Berretta (ed). **Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto**. INIA Tacuarembó, Uruguay . Montevideo, Uruguay: Hemisferio Sur. INIA Serie Técnica, N° 102 - 1998.

BERRETA, E.J.; RISSO, D.F. BEMHAJA, M.; Tecnologías para la mejora de la producción de forraje em suelos de basalto. In: **Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay**. Boletín de divulgación 76 INIA Tacuarembó. p. 193. 2001.

BERRETA, E. Algunos aspectos sobre la biodiversidad de los campos naturales. Revista INIA, **Pasturas**, nº 20. p. 21-25. 2009.

BILENCA, D., MIÑARRO, F. **Identificación de áreas valiosas de pastizal em las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil.** Fundación vida silvestre, 2004. 323p.

BOGGIANO, P.; ZANONIANI, R.; VAZ, A. *Eragrostis plana* Nees Capimannoni 2 Uma maleza que se instaló em nuestros campos. In: **Seminario de actualización técnica em control y manejo de malezas de campo sucio.** Série técnica 164. INIA. 2007. p.64.

BOGGIANO, P. **Relações entre estrutura da vegetação e pastejo seletivo de bovinos em campo natural.** 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração Plantas Forrageiras), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BOLDRINI, I. I. **Dinâmica de vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de forragem e tipos de solos, Depressão Central, RS.** Porto Alegre, 1993. 262f. Tese (doutorado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BOLDRINI, I. I. et al., **Morfologia e taxonomia de gramíneas sul rio-grandenses.** 2ª ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005. 87p.

BOLDRINI, I. I., EGGERS, L. Vegetação campestre do sul do Brasil: Dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta Botanica Brasilica** 10 (1): 37-50. 1996.

BOLDRINI, I.I.; **Campos do Rio Grande do Sul:** caracterização fisionômica e problemática ocupacional. Porto Alegre: Instituto de Biociências da UFRGS, Boletim n. 56, 1997. 39p.

BOLDRINI, I. I. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In In: PILLAR, et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade.** Brasília: MMA. 2009. p.63-67.

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

BRAZEIRO, A.; SOUTULLO A.; BARTESAGHI L. Prioridades de conservación dentro de las eco-regiones de Uruguay. **Informe Técnico.** Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre Uruguay/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 2012. 20p.

BURKART, A.; Evolution of grasses and grasslands in South America. **Taxon** 24 (1): 53-66. 1975

CABELLO, J. et al. Funcionamiento ecosistémico y evaluación de prioridades geográficas en conservación. Disponível em: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=576>. 2008. Acesso: 5 nov 2012.

CAIN, S. A. **The species-area curve**. American Midland Naturalist, n.119, 1938. p.573-581.

CARÁMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 1977. 464p.

CARO, T. M.; O'DOHERTY, G. On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology, **Conservation Biology** n.4, v.13, p.805-814. 1999.

CARVALHO, C. F. C. et al.; Lotação animal em pastagens naturais: políticas, pesquisas, preservação e produtividade. In: PILLAR, V.P. et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA.

CASTILHOS, Z.M.S.; MACHADO, M.D.; PINTO, M.F. Produção animal com conservação da flora campestre do bioma Pampa. In: PILLAR, V.P. et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA.

CLERGUE B., et al.; Biodiversity: function and assessment in agricultural areas. A review. **Agron. Sustain. Dev.** 25. 15p. 2005.

CRACCO, M.; TAGLIANI, L.G.; GONZÁLEZ, E.; RODRÍGUEZ, L.; QUINTILLÁN, A.M. **Importancia global de la biodiversidad del Uruguay**. SNAP Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Serie documentos de trabajo nº 1. Junho, 41 p. 2007.

CRAMER, V. A.; HOBBS, R. J.; STANDISH, R. J. What's new about old fields? Land abandonment and ecosystem assembly. **Trends in Ecology and Evolution**. V. 23, n.2. 2008.

DÍAZ, R.; JAUERNA, M; AYALA, W.; Impacto de la intensificación productiva sobre el campo natural em Uruguay. In: Mittelman A.; Reis J.C. **Desafíos e oportunidades do bioma campos frente a expansão e intensificação agrícola**. Documentos 166. Pelotas, Embrapa Clima Temperado. v.1. 2006. 150 p.

DINAGUA. **Ciclos anuales y estacionales de parámetros hidrológicos (1980-2004)**. División recursos hídricos - Departamento de Hidrología. Banco nacional de datos hidrológico, sistema de gestión de recursos hídricos. Montevideo. 2012. p. 35.

DUFRENE, M.; LEGENDRE, P.; Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological monographs**, 67 (3) pp. 345-366. 1997.

ELTZ, F. L. F.; ROVEDDER, A. P. M. Revegetação e temperatura do solo em áreas degradadas no sudoeste do Rio Grande do Sul. R. bras. **Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 2, p. 193-200, abr-jun, 2005.

FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica. Série Documentos, 1989. 62p.

FOLEY, J. A. et al. Global consequences of land use. *Science* **309**, 570, 6p. 2005.

GALLINAL, J., BERGALLI, L., CAMPAL, E., ARAGONE, L. & ROSENGURTT, B.. **Estudios sobre praderas naturales del Uruguay**. Primera Contribución. Imprenta Germano Uruguaya, Montevideo, 1938. 208p.

GEO URUGUAY. 2008. Informe sobre el estado del ambiente. Montevideo: DINAMA /CLAES, PNUMA. Consultado em novembro de 2012. Disponível em: <<http://www.ambiental.net/noticias/reportes/GeoUruguay2008.pdf>>. Acesso em 5 nov 2012.

GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONÇALVES, J. O. N. Estrutura da vegetação de um campo natural submetido a três cargas animais na região sudoeste do RS. In: **EMBRAPA-CNPO (ed.) Coletânea das pesquisas: forrageiras**. Bagé, CNPO, v.1, pp. 33-62. 1987.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.

GONÇALVES, J. O. N.; GIRARDI-DEIRO, A. M. Efeito de três cargas animais sobre a vegetação de pastagem natural. **Pesq. Agropec. Bras.** 21 (5): 547-554, Brasília. 1986.

GONÇALVES, J. O. N.; GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONZAGA, S. S. **Campos naturais ocorrentes nos diferentes tipos de solos no Município de Bagé, RS: 1. caracterização, localização e principais componentes de vegetação**. 2. ed. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 34 p. il. col. Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 12. 1998.

HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T.; RYAN P. D., **PAST: Paleontological Statistics Software Package** 2001.

HASENACK, H. et al. **Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das savanas uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e relatório técnico**. 2010. 22p.

HOEKSTRA, et al. Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. **Ecology letters**, v. 8, p. 23-29. 2005.

HORBACH, R.; KUCK, L.; et al. In: **Geologia**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1986. p.29-294.

Informe Nacional del Estado del Ambiente. 1º **INFORME AMBIENTAL ANUAL**. Dirección Nacional de Medio Ambiente. Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Uruguay. 346p. 2009.

INIA, 2012. Disponível em http://www.inia.org.uy/gras/agroclima/cara_agro/tablas/tabla_t_media.pdf acesso em 13/02/2013.

JACQUES, A. V. A. Melhoramento de pastagens naturais: introdução de espécies de estação fria. In: **Federacite IV Campo nativo, melhoramento e manejo**. p.112. 1993.

JACQUES, A. V. A.; HERINGER, I.; SCHEFFER-BASSO, S. M. S. Aspectos do manejo e melhoramento da pastagem nativa. In: In: PILLAR, et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. 2009. p. 237-247.

JACQUES, A. V. A.; NABINGER, C. O ecossistemas pastagens naturais. In: **Simpósio de Forrageiras e Produção Animal**. Ed: ULBRA, Canoas, 160 p. 2006.

JUSTUS, J. O.; MACHADO, M. L. A.; FRANCO, M. S. M. Levantamento de recursos naturais: Geomorfologia. In: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro**, v. 33, p.313-404. 1986.

KUNST, C.; LEDESMA, R.; MONTI, E.; CASILLO, J.; GODOY, J. Gramíneas indicadoras de condición em sitios de pastizal del sudoeste de Santiago del Estero. **RIA**, INTA, Argentina, v. 36 (1), p. 33-61. 2007.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. Cluster analysis. In: **Numerical ecology**. 2ª ed. Elsevier, Amsterdam, p. 303-385. 1998.

LEVY, E. B.; MADDEN, E. A. **The point method of pasture analysis**. N.Z.J.Agric. A6, p.267-79. 1933.

LEZAMA, F. et al. Descripción de la heterogeneidad florística em los pastizales naturales de las principales regiones geomorfológicas de Uruguay. In: **Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales**. Proyecto FPTA - 175: Descripción de la heterogeneidad florística y seguimiento de la productividad primaria y secundaria del campo natural. FPTA nº 26. 2011.

LONGHI-WAGNER, H. M. et al. Poaceae. **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. vol.1. São Paulo, Hucitec, 2001. 292p.

LONGHI-WAGNER, H. M. **Gramineae: Tribo Poeae**. Flora ilustrada do Rio Grande do Sul. Boletim do Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, nº 41, 1987. p.1-191.

LONGHI-WAGNER, H. M. **O gênero Aristida (Poaceae) no Brasil**. Boletim do Instituto de Botânica, nº.12 São Paulo, 1999. 113-179p.

MALUF, J. R. T.; WESTPHALEN, S. L. **Macrozoneamento agroecológico e econômico do estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1994, v.2 p. 307.

MANLY, B. F. J. **Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology**. London: Chapman & Hall, 1997. 399p.

MARASCHIN, G. E. Manejo do campo nativo, produtividade animal, dinâmica da vegetação e adubação de pastagens nativas do sul do Brasil. In: In: PILLAR, et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. 2009. p. 248-259.

MARASCHIN, E. G. Manejo de pastagens nativas, produtividade animal e dinâmica da vegetação em pastagens nativas do Rio Grande do Sul. In: XVII Reunião do grupo técnico em forrageiras do cone sul - zona campos; desafios para o II milênio. Lages, SC. Epagri/UDESC, 1998. 156p.

MARCHI, M. M.; LONGHI-WAGNER, H. M. Gramineae - Andropogoneae, Gênero Bothriochloa. Boletim do Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, n. 57, 1998. 99p.

MATTEUCI S.D., COLMA A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Ed. Eva V. Chesneau. Secretaria general de la organización de los estados americanos programa regional de desarrollo científico e tecnológico Washington, D.C., 1982. 167p.

MCCUNE, B. AND M. J. MEFFORD. PC-ORD. **Multivariate Analysis of Ecological Data**. Version 6. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A. 2011.

MEDEIROS, R. B.; SAIBRO, J. C.; FOCHT, T. Invasão de capim-annoni (*Eragrostis plana* Nees) no bioma Pampa do Rio Grande do Sul. In: In: PILLAR, et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. 2009. p.317-330.

METERA, E. et al. Grazing as a tool to maintain biodiversity of grasslands - a review. **Animal Science Papers and Reports** vol. 28. nº 4. Jastrzebiec, Poland. p. 315-334. 2010.

MILLOT, J., D. RISSO Y R. METHOL. Relevamiento de pasturas y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. FUCREA. Montevideo. Uruguay. 1987. 199p.

MILLOT, J.C. Manejo del pastoreo y su incidencia sobre la composición botánica y productividad del campo natural. In: **Pasturas y producción animal em areas ganaderas extensivas**. Montevideo (UY): MGAP -CHPA, 1991.

MIÑARRO, F.; MARTINEZ, U.; BILENCA, D.; OLMOS, F. Río de la Plata Grasslands or Pampas & Campos (Argentina, Uruguay and Brazil). In: **Temperate grasslands of south america**. The world temperate grasslands conservation initiative workshop. 2008. Disponível em

http://cmsdata.iucn.org/downloads/pastizales_templados_de_sudamerica.pdf.

Acesso: 08 fev 2013 .

MONTARDO, D. P.; MITTELMANN, A. 2009. **Avaliação da cultivar de azevém BRS Ponteio na região da campanha do Rio Grande do Sul**. Comunicado técnico 68. Bagé p.4.

MOOINEN, A.C.; BÀRBERI, P. Functional biodiversity: an agroecosystem approach. **Agriculture, Ecosystems and Environment** v. 127, p.7-21. 2008.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Nova York: J.Wiley, 1974.

MVOTMA. Ministério de Vivienda, Ordenamiento, Territorial y Medio Ambiente. **Guía de buenas prácticas ganaderas para el manejo y conservación de pastizales naturales em áreas protegidas**. Quebradas del Norte, Uruguay, 2012. 43p.

NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtrópico brasileiro. In: **Simpósio de forrageiras e produção animal; importância e potencial produtivo da pastagem nativa**. 2006.

NABINGER, C.; GENRO, T.C.M.; JACQUES, A.V.A. Produção Animal no Bioma Campos Sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, João Pessoa, v.35, n. Supl. Esp., p. 156-202, 2006.

NABINGER, C.; SANT'ANNA, D.M. Campo nativo: sustentabilidade frente às alternativas de mercado. In: Anais do II simpósio de forrageiras e produção animal; sustentabilidade produtiva do bioma pampa. 2007. p. 155.

NABINGER, C. et al. Servicios ecosistémicos de las praderas naturales: es posible mejorarlos con más productividad? **Archivos Latinamericanos de Producción Animal**. Vol 19, número 3-4, 2011. p. 27-34.

OLIVEIRA, R .C. e VALLS, J. F. M. Novos sinônimos e ocorrências em *Paspalum L.* (Poaceae). **Hoehnea**, v, 35(2), p. 289-295. 2008.

OLMOS, F.; GORDON, M. Relevamiento fito-ecológico en el Noroeste Uruguayo. In: **Seminário Nacional de Campo Natural, Tacuarembó**. Anais... Tacuarembó : Hemisferio Sur, 1990. 447p. p.35-48. 1990.

OVERBECK et al.,. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In In: PILLAR, et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. 2009. p. 26-41.

OVERBECK, G. E. et al.. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics** v.9, p. 101-116. 2007

PALLARÉS, R.O.; BERRETTA, E.J.; MARASCHIN, G.E. The South American Campos Ecosystem. In: SUTTIE, J.M.; REYNOLDS, S.G.; BATELLO, C. (Eds.) *Grasslands of the world*. Rome: FAO, 2005. p.171-179.

PARODI, L. R. **Gramíneas bonaerenses**. 5.ed. Buenos Aires: ACME, 1958. 310p.

PEDREIRA, C. G. S et al. A grama-forquilha (*Paspalum notatum*). p. 115-148. In: **Anais do I Simpósio de Forrageiras e Produção Animal**. Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. 2006.

PEREIRA, A. R.; ANGELLOCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: 2001. 478p.

PIELOU, E. C. **The interpretation of Ecological Data – A primer on classification and ordination**. John Wiley & Sons, New York, 1984. 263p.

PILLAR, V. D. The bootstrapped ordination reexamined. **Journal of Vegetation Science**, Uppsala, v.11, p. 895 – 902, 1999.

PILLAR, V. D. On the identification of optimal plant functional types. **Journal of Vegetation Science**, Uppsala, v.10, p. 631-640, 1999.

PILLAR, V. P.. How sharp are the classifications? **Ecology**, v.80, p.2508-2516, 1999.

PILLAR, V. P. **MULTIV** software para análise multivariada, testes de aleatorização e autoreamostragem "bootstrap", v. 2.5b. Porto Alegre, Departamento de Ecologia, UFRGS. 2007.

PILLAR, V.P. et al. **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009.

PIZZARRO, E. A. Potencial forrajero del género *Paspalum*. **Pasturas Tropicales**, v. 22, p. 38-46. 2000.

PODANI, J. **Introduction to the exploration of multivariate biological data**. Leiden: Backhuys Publishers, 2000. 407p

POGGIO, S. L.; CHANETON, E. J.; GHERSA, C. M. Landscape complexity differentially affects alpha, beta, and gamma diversities of plants occurring in fencerows and crop fields. **Biological Conservation**, v. 143, 2010, p. 2477-2486.

POPTCHEVA, K.; SCHWARTZA, P.; VOGEL, A.; KLEINEBECKER, T.; HÖLZEL, N.; Changes in wet meadow vegetation after 20 years of different management in a field experiment (North-West Germany). **Agriculture, Ecosystems and Environment**. v. 143, 2009, p. 108-114.

PRIMO, A.T. Pastejo diferido, estacional ou protelado. In: **Federacite IV Campo nativo, melhoramento e manejo**. p.112. 1993.

REIS, C. A. O. **Caracterização citogenética e morfológica em uma coleção de acessos de Paspalum nicorae PARODI**. 2008. 159 pp. (Dissertação em Zootecnia) Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

REIS, J. C. L. **Caracterização Agronômica de Paspalum em Terras Baixas do Litoral Sul do Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 61, 2007. 41p.

RIOS, A. Dinámica y control de Cynodon dactylon em sistemas pastoriles. **Revista de la Facultad de Agronomia**, U.B.A., 19 (1): 1 -13. 1999.

RODRÍGUEZ, C. y CAYSSIALS, V. Cambios estructurales en los pastizales asociados a la ganadería. In: **Bases ecológicas y tecnológicas para el manejo de pastizales**. Editores: Altesor, A., W. Ayala y J.M. Paruelo. Serie FPTA Nº 26. p 69-78. 2011.

ROSENGURTT, B. **Estudios sobre praderas naturales del Uruguay**- 3 contribución. Montevideo : Hemisferio Sur, 1943. 282p.

ROSENGURTT, B.; MAFFEU, B. A.; ARTUCIO, P. I. **Gramíneas uruguayas**. Montevideo, Dep. de Publicaciones de la Universidad de la Republica, 1970. 489p.

ROSENGURTT B. **Tablas de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay**. Fac. Agr. Univ. de la Rep.. Montevideo. 1979.

SABATTINI, R. A.; DORSCH, A. F.; LALLANA, V. H. Estudio comparativo de las comunidades vegetales de los arrozales y de los ambientes acuáticos y palustres de Entre Ríos (Argentina). **Revista de la Facultad de Agronomia**, La Plata 104 (2), 2001.

SALA, O. E. et al. Biodiversity and ecosystem functioning in grasslands. In: **Biodiversity and ecosystem function**. Springer, Berlin Heiderlg, New York. p.129-149. 1993.

SALLÉS, J. M.; LONGHI-WAGNER, H. M. Chave ilustrada para as espécies de Piptochaetium Presl (Gramineae - Stipeae) do Brasil. Acta. Bot. Bras. 4 (2). 1990.

SCHEFFER-BASSO, S.M. e GALLO, M.M.. Aspectos morfofisiológicos e bromatológicos de *Paspalum plicatulum*. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.10, p.1758-1762. 2008.

SILVA, A.W.L. Melhoramento do campo nativo. In: **Federacite XI. As pastagens nativas gaúchas**. p.122. 2003.

SMITH, H.; FEBER, R. E.; MORECROFT, M. D.; TAYLOR, M. E.; MACDONALD, D. W. Short-term successional change does not predict long-term conservation value of managed arable field margins. **Biological Conservation**, v. 143, 2010. p. 813-822.

SORIANO A. Río de la Plata grasslands. In: Coupland, R.T (Ed.) **Natural Grasslands: Introduction and Western Hemisphere**. Amsterdam : Elsevier, 1991. pp. 367-407.

SOUTULLO, A. et al. **Especies prioritárias para la conservación em Uruguay**. Serie de informes nº 16, 2009. 95p.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.

SUTTIE, J.M.; REYNOLDS, S.G.; BATELLO, C. **Grasslands of the world**. Food and agriculture organization of the united nations, Rome 2005. 515p.

TORO, D. L. S.; CERÓN, G.C. Marco conceptual para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad. **Agron**. 15 (1): 63-88. 2007.

VALENTIN, J.L. **Ecologia Numérica: Uma Introdução à Análise Multivariada de Dados Ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência. 2000.

VALLS, J.F.M. et al. Patrimônio florístico dos Campos: potencialidades de uso e a conservação de seus recursos genéticos. In: In: PILLAR, et al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA. 2009. p 139-154. 2009.

VINCENZI, M. L. Fatores essenciais para o sucesso da sobre-semeadura de espécies de inverno em campo naturais e naturalizados. In: XVII Reunião do grupo técnico em forrageiras do cone sul - zona campos; desafios para o II milênio. Lages, SC. Epagri/UDESC, 1998. 156p.

VOISIN, A. **Dinâmica das Pastagens: devemos lavrar nossas pastagens para melhorá-las?**. Ed. Mestre Jou, SP, 1979. 406p.

ZULOAGA, F. O. e MORRONE, O. **Revisión de las especies de Paspalum para América del Sur austral (Argentina, Bolívia, Sur del Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)**. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 2005. 299p.