

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

**Dinâmica vegetacional de campo nativo com históricos de manejo  
contrastantes, submetido a diferimento**

JÚLIO CEZAR REBÉS DE AZAMBUJA FILHO  
Zootecnista/UFSM

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de  
Mestre em Zootecnia.  
Área de Concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil  
Março de 2013



## Folha de homologação



A verdade é um alvo tão grande que dificilmente alguém deixará de tocá-lo, mas, ao mesmo tempo, ninguém será capaz de acertá-lo em cheio, num só tiro.  
"Aristóteles"

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço ao pai celestial pela vida e saúde que me concedeu e ao apoio moral da minha família.

Não poderia deixar de agradecer duas pessoas que me incentivaram a encarar a pós graduação: o meu amigo Fabio Neves apontando o rumo e a minha amiga Liana Pereira que me emprestou o de tiro para que eu prosseguisse.

Ao prof. Orientador Carlos Nabinger, que me recebeu cordialmente como orientado, por seus pacientes ensinamentos, mates, pitos, conduta e ciência.

Os agradecimentos institucionais entrego à UFRGS pelo fornecimento da estrutura e ao CNPq pelo o apoio financeiro.

Agradeço também a todos amigos e colegas que conheci e que me fizeram costado durante este curso de mestrado. Em especial ao Armindo Barth, Jean Fedrigo e Laion Stella por concessões de pouso e parceria. Salientando o Fedrigo que juntamente com o Pablo Ataíde, os quais, são da mesma linha de pesquisa que eu exerço foram fundamentais companhias desde a elaboração do trabalho de campo até as últimas vírgulas deste manuscrito.

Ao pós graduando Igor Carassai por ajudar na parte meteorológica e metodológica da Interceptação luminosa. Aos estagiários Dutra, Cuco, Tibico, Alemão, Maurício e todos os que de uma forma ou de outra ajudaram na execução desse trabalho.

O auxílio oriundo do Departamento de Botânica, pessoas que ajudaram nos levantamentos fitossociológicos, agradeço através do prof. Gerhard Overbeck o qual também ajudou na estruturação e nas análises deste manuscrito. Aproveitando a volteada, agradeço ao Oliver Bonnet pela ajuda nas análises e ensinamentos no uso do R e ao prof. Fernando Quadros pela ajuda na classificação das espécies. E ambos por serem componentes da banca.

## Dinâmica vegetacional de campo nativo com históricos de manejo contrastantes, submetido a diferimento<sup>1</sup>

Autor: Júlio Cezar Rebés de Azambuja Filho

Orientador: Carlos Nabinger

**RESUMO** – As pastagens nativas possuem grande importância na produção de produto animal e nos serviços ecossistêmicos. Muitos estudos realizados sobre esse recurso natural demonstram seu potencial produtivo. Este é diretamente ligado ao manejo utilizado, e a oferta de forragem adotada exerce forte influência tanto na produção primária quanto secundária. Em resposta disso também se sabe que a composição da vegetação responde de maneira positiva ou negativa ao regime de desfolha. Entretanto, uma abordagem mais holística relativa à essa resposta e ao uso do diferimento ainda era uma deficiência desta área do conhecimento. No sentido de supri-la, foi desenvolvido o presente trabalho resultando em dois artigos. Ambos se valem do uso de grupos de espécies para caracterização dos ambientes. O primeiro aborda os padrões de diversidade e o comportamento da vegetação após 28 anos de regimes de desfolhas contrastantes mediada pelas ofertas de forragem 4 kg de MS por 100 kg de PV e 8-12 (8 primavera e 12 no restante do ano) kg de MS por 100 kg de PV. Não houve diferença na riqueza e diversidade entre os ambientes, mas verificou-se resposta negativa na composição de espécies na área com sobrepastejo: espécies que são menos eficientes como forrageiras e na proteção do solo, as ruderais, sucederam as espécies conservadoras de recurso que proporcionam maior estabilidade na disponibilidade de forragem e são mais eficientes na proteção do solo. Já quando a intensidade de pastejo foi moderado houve predominância de espécies conservadoras. O segundo artigo testa duas épocas de diferimento nos dois ambientes citados anteriormente objetivando avaliar a vegetação perante esses tratamentos com a hipótese que o diferimento aumenta a contribuição de espécies hibernais e as demais espécies de interesse forrageiro no curto e médio prazo. Esse segundo artigo conclui que o diferimento no curto prazo não foi suficiente para aumentar a contribuição de espécies hibernais, porém aumentou o número de inflorescências dessas espécies que reforçam o banco de sementes do solo, podendo-se inferir que tais espécies aumentem sua contribuição no longo prazo. No curto (seis meses) e médio prazo (dois anos) o redirecionamento da composição florística por efeito de diferimento é dado pelo aumento de espécies cespitosas e conservadoras de recursos no ambiente degradado por longo tempo de sobrepastejo. O uso de grupos de espécies mostra-se como indicadores adequados para caracterizar o grau de herbivoria exercido em pastagens complexas.

Palavras-chave: bioma pampa, cobertura vegetal, interceptação luminosa, oferta de forragem, riqueza específica

---

<sup>1</sup>Dissertação de Mestrado Zootecnia (Plantas Forrageiras), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. 105p. Março, 2013.

## **Vegetation dynamics of natural grassland with contrasting management history, submitted to deferment<sup>1</sup>**

Author: Júlio Cezar Rebés de Azambuja Filho

Adviser: Carlos Nabinger

**ABSTRACT** – Rangelands have great importance in the animal production and ecosystem services. Many studies on this natural resource demonstrate their productive potential, which is a direct consequence of management. The adopted herbage allowance exerts strong influence on primary and secondary production through changes in botanical composition. However, a more holistic approach on interactions and responses of vegetation to grazing and the use of deferment still presents a shortcoming of this area of knowledge. The present work was developed to contribute in filling these gaps, resulting in two papers. Both avail themselves on the use of species groups for characterization of environments. The first addresses the diversity patterns and behavior of vegetation after 28 years of contrasted defoliation regimes mediated by herbage allowance of 4 kg DM per 100 kg BW and 8-12 (8 spring and 12 in the rest of the year) kg DM per 100 kg BW. There was no difference in the richness and diversity between environments but there was a negative response in species composition in the overgrazed area: species that are less efficient as forage and soil protection, the ruderals, succeeded conservative resource species that provide greater stability in the availability of forage and are more efficient in protecting the soil. When grazing intensity was moderate conservative species predominated. The second article seeks to verify effects of two periods (spring or fall) of deferment in both environments that already were studied in the first chapter, with the hypothesis that deferment increases the contribution of cool season species and other species of interest to the livestock system in the short and medium term. This second article concludes that the short-term deferment was not enough to increase the contribution of cool season species, but increased the number of inflorescences of these species, which may contribute to strengthening presence of these species in the soil seed bank, and we may infer that these species increase their contribution in the long term. In the short (six months) and medium (two years) term redirection of the floristic composition, the effect of deferment can be seen by the increase of tussock species and resources conservation species on the environment degraded by overgrazing. Grouping species by common attributes shown to be suitable to describe community changes in a complex pasture.

Key Words: forage allowance, light interception, plant richness, vegetation cover, Pampa Biome

---

<sup>1</sup> Master of Science Dissertation in Animal Science (Forage Plants), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. 105p. March, 2013.

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	<b>12</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	13
<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
A intensidade de pastejo e ambiente pastoril.....	14
Diferimento como ferramenta para manter a sustentabilidade ecológica e produtiva de pastagens naturais .....	15
Acumular forragem para períodos desfavoráveis.....	16
Facilitar o ajuste da carga animal no sistema de produção .....	18
Ressemeadura de espécies desejáveis.....	20
Melhorar o vigor das plantas aumentando a tolerância aos estresses.....	21
Melhoria nas condições do solo .....	22
Ajuda no controle do carrapato.....	23
Efeitos indesejáveis relacionados ao “engrossamento do Campo” .....	23
Efeitos associados com a adubação .....	24
<b>HIPÓTESES DO TRABALHO</b> .....	25
<b>OBJETIVOS</b> .....	25
Capítulo II.....	<b>26</b>
<b>Padrões de diversidade vegetal em campo nativo com longo histórico de pressões de pastejo contrastantes</b> .....	27
Introdução.....	29
Material e Métodos .....	32
Resultados .....	35
Discussão.....	39
Conclusão .....	45
Referências .....	46
CAPÍTULO III .....	<b>54</b>
<b>DIFERIMENTO EM CAMPO NATIVO PARA REDIRECIONAR A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E FUNCIONAL</b> .....	<b>55</b>
Introdução.....	57
Material e Métodos .....	58
Resultados e discussão .....	63
Conclusão.....	75
Referências .....	76
CAPÍTULO IV.....	<b>83</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>84</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>85</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>92</b>

## LISTA DE TABELAS

### CAPITULO II

Tabela 1. Efeito do uso de diferentes formas de calculo nos valores de riqueza e diversidade de espécies em campo nativo manejado com distintas intensidades de pastejo (OF= 4% e 8-12%) durante 26 anos.....50

Tabela 2. Classificação das principais espécies em diferentes grupos.....51

Tabela 3. Contribuições médias do percentual de cobertura dos diferentes grupos vegetacionais em dois históricos de pressão de pastejo 4% de PV e 8-12% do PV. (Nov. de 2011).....52

### CAPITULO III

Tabela 1. Valores de cobertura de grupos de espécies em função dos tratamentos após um diferimento de outono (19/03 a 30/06/12) e dois diferimentos de primavera (24/11/11 a 24/03/2012 e 24/09/12 a 29/12/12) em duas condições iniciais. A coleta de dados da composição florística ocorreu em 24/10/2012. Legenda: Trat= tratamentos, For=forrageiras, Pro=prostradas, Ces=cespitosas, Util=utilizadoras, Cons=conservadoras, Legu=leguminosas e Rud=ruderais.....80

Tabela 2. Composição específica da massa de forragem nos tratamentos representada pelas cinco espécies com maior contribuição na MF por tratamento, Altura do pasto e Interceptação luminosa após duas aplicações de diferimento de primavera. Dados coletados no final do diferimento de primavera 16/12/2012.....81

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

Figura 1. Ganho de peso vivo por hectare (G/ha) e ganho médio diário (GMD) de novilhos de corte em pastagem natural sob níveis de oferta de forragem (Maraschin et al., 1997). ..... 14

Figura 2. Pastoreio diferido em rotação, 3 poteiros (em trimestres), proposto por Covas (1972)..... 18

Figura 3. Plano de manejo conceitual de um sistema de cria de bovinos de corte fundamentado na eficiência bioeconômica do aproveitamento do pasto (Fonte: Carvalho et al. 2008)..... 18

### CAPITULO II

Figura 1. Série de Hill por tratamento, com: A 45 quadros de 1 m<sup>2</sup>, B médias de 9 transecções de 5 m<sup>2</sup> e C média de 45 quadros de 1 m<sup>2</sup> com três formas de calculo em duas intensidades de pastejo. Onde, os eixos x zero representam a riqueza de espécies, 1 representa índice de diversidade de Shannon e 2 índice de diversidade de Simpson.....35

Figura 2. Análise de coordenadas principais com distância de euclidiana em históricos de manejo com intensidades de pastejo alta (OF=4%) e moderada (OF=8-12% do PV). Primeiro número representa o tratamento (4 ou 8), o segundo a transecta (de 1 a 9) e o terceiro a UA (de 1 a 5). No centro do gráfico, circuladas, as espécies que mais se correlacionam com os eixos 1 e 2: *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum*, *Centela asiatica*, *Apium leptophyllum*, *Piptochaetium montevidensis*, *Sisyrinchium micranthum*, *Aristida laevis* e *Eryngium horridum*.....36

Figura 3. Índice de Shannon e riqueza de espécies em função da massa de forragem (MF) em um campo nativo com alta pressão de pastejo (OF 4%) e moderado pressão de pastejo (OF 8-12%). Cada ponto representa uma amostragem de 1m x1m.....37

### CAPITULO III

Figura 1. Balanço hídrico durante o período do experimento.....58

Figura 2. Analise de componentes principais após um diferimento de outono e dois diferimentos de primavera em histórico de alta intensidade de pastejo (A) moderada intensidade de pastejo (B). Códigos representam os tratamentos e os números representam as espécies. 20= *Paspalum notatum*, 1=*Andropogon*

*lateralis*, 6= *Aristida leavis*, 31=*Vernonia nudiflora*, 18=*Mnesithea selloana*, 21=*Paspalum paucifolium*, 22=*Paspalum plicatulum*, 24= *Piptochaetium*.....66

Figura 3. Percentual de cobertura de gramíneas hibernais após um diferimento de outono, avaliado no final de junho de 2012.....68

Figura 4. Percentual de cobertura de gramíneas hibernais após um diferimento de outono e dois diferimentos de primavera em campo nativo na Depressão Central do RS.....68

Figura 5. Número de inflorescências por m<sup>2</sup> de espécies de gramíneas hibernais após dois anos de aplicação de diferimento de primavera, um ano de aplicação de diferimento de outono e não diferido em campo nativo com dois históricos de manejo. n4: não diferido com histórico de manejo 4 caracterizado por alta pressão de pastejo (OF de 4 kg de MS/100 kg de PV), n8: não diferido com histórico de manejo 8 caracterizado por pressão de pastejo intermediária com oferta variada ( OF de 8 kg de MS/100 kg de PV durante a primavera e 12 kg de MS/100 kg de PV durante o restante do ano), o4: diferimento de outono com histórico 4, o8: diferimento de outono com histórico 8, p4: diferimento de primavera com histórico 4 e diferimento de primavera com histórico 8.....69

**Lista abreviaturas e símbolos**

<b>ALT</b>	<b>Altura do dossel</b>
<b>MF</b>	<b>Massa de forragem</b>
<b>IP</b>	<b>Intensidade de pastejo</b>
<b>OF</b>	<b>Oferta de forragem</b>
<b>MS</b>	<b>Matéria seca</b>
<b>PV</b>	<b>Peso vivo</b>
<b>UA</b>	<b>Unidade amostral</b>
<b>UE</b>	<b>Unidade experimental</b>

## **CAPÍTULO I**

**Introdução geral**

**Revisão bibliográfica**

**Hipóteses do trabalho**

**Objetivos**

## INTRODUÇÃO GERAL

A pesquisa agrícola possui em seu objetivo global gerar conhecimento tanto para si própria quanto para as empresas ou proprietários rurais atuantes na produção de alimentos. Em meio a isso, os norteadores da ciência (pesquisadores) trabalham para direcioná-la de forma que contemple a generalização e cientificidade dos resultados, seja em pesquisa de base ou aplicada. A generalização dos resultados se refere, por exemplo, ao resultado de um experimento no interior do Brasil que possa ser útil no outro lado do oceano. Para isso, a pergunta científica e o delineamento do experimento devem ser criticamente analisados e transdisciplinarmente discutidos, valendo-se da fusão de ideias para possibilitar o entendimento dos processos envolvidos no objeto de estudo, e assim gerar reais avanços para a sociedade.

Entre os vários setores dos quais se tem buscado conhecimento, o estudo de pastagens naturais ganha atenção nas pesquisas desenvolvidas na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Existem várias referências que abordam o potencial produtivo dos campos sulinos (Maraschin et al., 1997; Maraschin, 2001; Aguinaga, 2004; Soares et al., 2005; Nabinger & Carvalho, 2009 e Ferreira et al, 2011), fato que torna indiscutível a aptidão pastoril desse substrato forrageiro. Entretanto, por motivos complexos muitos produtores não aderiram aos conhecimentos quantificados e gerados pela pesquisa em seus planos de manejo, na quantidade esperada pelos pesquisadores. Este fato não desmerece o que já foi produzido e não a impede de prosseguir a caminhada científica sendo que este compromisso da academia perante a sociedade se não utilizado imediatamente pode ser utilizado pelos futuros manejadores desse tão nobre recurso natural que é o campo nativo.

De acordo com Hasenack et al. (2007), já em 2006 restava apenas 44,75% da vegetação nativa do Bioma Pampa, sendo que a maior parte das fases de cria e recria da produção bovina e ovina ocorre sobre esse ecossistema natural (Senar/Sebrae/Farsul, 2005). Tais informações são irrisoriamente processadas pelas mentes dos governantes, ao contrário da forma que vem sendo encarada pelos pesquisadores na área que almejam o conhecimento desde a planta forrageira ao prato dos consumidores. Esta dissertação remete ao manejo de campo nativo primeiramente quanto ao regime de desfolha exercido, logo após ao diferimento, ferramenta antiga e pouco utilizada na pecuária (Nabinger, 2009). Entretanto, se nota a necessidade de elucidar e quantificar os processos que ocorrem quando tais ferramentas são utilizadas.

Após uma série de trocas de ideias com o grupo de pesquisa do setor de plantas forrageira da UFRGS se notou a necessidade de preencher algumas lacunas de resposta em relação ao diferimento de campo, como a dinâmica de espécies hibernais e dos grupos funcionais de espécies em campo nativo com distintos históricos de intensidade de pastejo. Aproveitando as diferentes características existentes nos tratamentos de um antigo experimento com distintas pressões de pastejo que vem sendo conduzido a mais de 28 anos na EEA/UFRGS, o presente trabalho testou em dois históricos de manejo (uma

caracterizada pela alta pressão de pastejo e outra com pressão de pastejo ideal) duas épocas de diferimento (primavera e outono) com objetivo de avaliar o comportamento da vegetação em função dos tratamentos e em função do histórico de manejo.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### A intensidade de pastejo e ambiente pastoril

A relação entre a disponibilidade de forragem e a carga animal imposta à pastagem numa dada amplitude temporal é o principal fator condicionante das produções primária e secundária (Carvalho et al., 2006). A melhor compreensão desta relação, denominada de oferta de forragem, possibilitou significativos avanços no manejo de pastagens, visto que a lotação animal passa a ser uma consequência da capacidade de suporte da pastagem, sendo esta reflexo dos recursos tróficos do ambiente e da capacidade da comunidade vegetal em capturá-los.

O ajuste da oferta de forragem é sempre traduzido em termos de massa de matéria seca e relacionado ao tamanho corporal do animal, ou seja, ao seu peso, pois a capacidade de ingestão é em função do seu tamanho. A capacidade de ingestão de um bovino é de cerca de 2 a 2,5 % do seu peso corporal, ou até mais, dependendo da qualidade da forragem. Assim, um bovino de 300 kg pode consumir diariamente cerca de 7 kg ou mais de forragem. Esta forragem, no entanto, precisa ser colhida pelo animal, e a forma como ela é apresentada pode limitar o consumo: é o que acontece com pastagens muito baixas, onde a massa do bocado é inferior em relação a uma pastagem alta onde o bocado é de maior massa.

A utilização do conceito de oferta de forragem é exemplificado na Fig. 1, possibilitando o estabelecimento de intensidade de pastejo que otimize o desempenho individual dos animais e o ganho de peso por área na pastagem natural, promovendo eficiência tanto em produtividade como em sustentabilidade do ecossistema. A resposta animal em relação à forragem oferecida é curvilínea, com a faixa ótima de utilização da pastagem nativa estando entre 11,5 e 13,5% do peso vivo, conciliando ganho por animal e o ganho por hectare (Maraschin et al., 1997).

A utilização de diferentes ofertas de forragem por um período prolongado pode determinar composições botânicas e estruturas de vegetação bastante distintas. De acordo com BOLDRINI (1997), as maiores diferenças na composição da vegetação devem-se ao fator solo e, secundariamente, ao fator oferta de forragem. Entretanto, BEMHAJA (1998) salienta que a manipulação da oferta de forragem é uma das principais ferramentas de manejo da pastagem natural, e que mudanças na dinâmica das comunidades vegetais e da produção animal individual e por superfície estão sempre atreladas diretamente a alterações neste parâmetro.

Em situações de baixa intensidade de pastejo, de maneira geral, ocorre a predominância de espécies com baixo crescimento relativo, típica

estratégia de conservação dos recursos e formação de touceiras, como *Aristida jubata* (barba de bode) e espécies do gênero *Andropogon sp.* (Cruz et al., 2010). De acordo com Duru & Hubert (2001), estes tipos de plantas se caracterizam por um elevado tempo de residência dos nutrientes nas folhas e altos teores de fibra, além de uma baixa área foliar específica. Uma elevada duração de vida da folha é outra característica dessas plantas (Cruz, 1998).

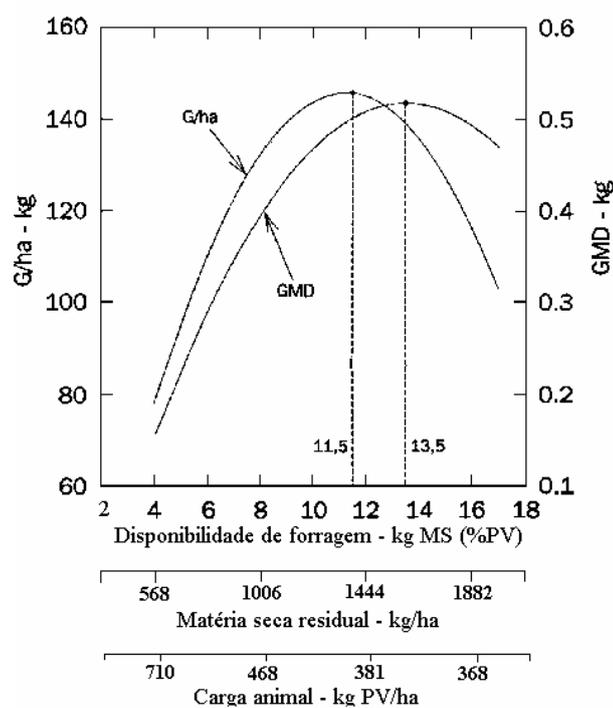


FIGURA 1. Ganho de peso vivo por hectare (G/ha) e ganho médio diário (GMD) de novilhos de corte em pastagem natural sob níveis de oferta de forragem (Maraschin et al., 1997).

Já em situações de forte intensidade de pastejo, espécies com estratégias de escape ao pastejo predominam, como é o caso de gramíneas possuidoras de estolhos, como o *P. notatum* (Girardi-Deiro & Gonçalves, 1987). Elas são caracterizadas por baixa quantidade de matéria seca na folha e altos valores de área foliar específica (Cruz et al., 2010), apresentando-se na forma de crescimento prostrado, o que otimiza a interceptação luminosa nesta situação de baixa disponibilidade de forragem.

### Diferimento como ferramenta para manter a sustentabilidade ecológica e produtiva de pastagens naturais

A redução das áreas destinadas à pecuária e o aumento da lotação elevou a pressão de pastejo em muitas propriedades do Rio Grande do Sul, que por sua vez demonstram índices zootécnicos muito baixos, conforme identificado pelo Diagnóstico da Pecuária de Corte no RS realizado em 2004 (Sebrae/Senar/ Farsul, 2005). Segundo Neves (2012), não era de se esperar que um Estado com tamanha experiência na criação de gado estivesse

conduzindo essa atividade de forma tão distante do seu potencial produtivo, como demonstrou o referido diagnóstico. Carvalho et al. (2009) acreditam que o confundimento das noções de uso da forragem e dos conceitos de manejo sejam os principais responsáveis por vários manejos equivocados e pela degradação das pastagens no país.

Na primavera-verão nas zonas subtropicais e na época das águas nas regiões de clima tropical a produção de forragem é mais do que suficiente para suprir a demanda dos animais e, neste caso, é possível ajustar a carga animal proporcionando uma oferta de forragem adequada aos animais e ao mesmo momento diferir uma determinada área para que ao decorrer do ano haja uma melhor harmonia entre crescimento, oferta e demanda de pasto. Segundo Stoddart & Smith (1943), o diferimento implica na suspensão do pastejo até que as espécies mais importantes tenham sementado ou recuperado vigor.

As proporções das áreas pastejadas e diferidas depende do objetivo do diferimento, da necessidade dos animais, da situação dos poteiros disponíveis além das particularidades de cada caso (propriedade). Contudo, a ausência do pastejo tem mostrado influência na composição botânica. Analisando a dinâmica vegetacional em uma pastagem nativa na Depressão Central do Rio Grande do Sul, Quadros & Pillar (2001), sugerem que o pastejo é o distúrbio com maior capacidade de afetar a dinâmica vegetacional do que o fogo. O pastejo vem demonstrado ser um dos fatores mais influentes na composição botânica em vários trabalhos (Quadros & Pillar, 2001; Castilhos, 2002; Pantuliano, 2002), os quais destacam a ideia de um rearranjo funcional da composição botânica com a ausência de pastejo por um determinado período. Tal rearranjo pode ser negativo ou positivo do ponto de vista produtivo.

### **Acumular forragem para períodos desfavoráveis**

Um dos objetivos do diferimento de poteiros é acumular forragem em um período favorável para ser utilizada em um período desfavorável. O diferimento de primavera na região da campanha, por exemplo, pode ser utilizado com a finalidade de acumular pasto que será consumido no verão, período normalmente seco (Nabinger, 2009; Fedrigo et al, 2011). O acúmulo de forragem proporcionado pelo diferimento pode também ser utilizado como alimento conservado por meio da fenação. Isso foi estudado por Pigurina et al (1998) que avaliaram o desempenho de novilhas alimentadas com feno de campo nativo diferido, a partir do pasto excedente da primavera - verão no período de 30 de junho à 23 de agosto (54 dias). As testemunhas ficaram num pasto de baixa qualidade, contendo 20% de folhas verdes, numa disponibilidade de 2500 kg de MS/ha. Todas as novilhas perderam peso no período do experimento. Os animais tratados com feno de campo nativo perderam menos peso (-16 kg) que os testemunhos (-21 kg). O estado dos animais consumindo o feno foi considerado superior ao grupo testemunha. FIGURINA et al (1998) concluíram que o feno de campo nativo diferido tem um potencial interessante, desde que se utilize uma suplementação adequada. O custo de fenação também deve ser considerado.

Onde há uma melhor relação entre espécies estivais e hibernais, o diferimento possibilita um ambiente que proporciona um bom desempenho de bovinos mesmo na estação crítica de inverno. Ferreira et al (2011a) avaliaram o desempenho de bovinos submetidos a três alternativas alimentares baseadas em pastagem natural (campo nativo-CN, campo nativo adubado – CNA, e campo nativo adubado com introdução de espécies – CNM) onde todos os tratamentos foram roçados e diferidos por 89 dias. Isto permitiu um ganho médio diário de 0,499kg/animal/dia em terneiros desmamados, durante o inverno (de 07/07/07 à 10/09/07) com uma taxa de lotação de 551 kg/ha de peso vivo. Existem registros locais de temperaturas mínimas absolutas de -3°C. Ao comparar as médias dos tratamentos não houve diferença no GMD entre o CN e CNM, o que indica o efeito do tipo de campo aliado ao diferimento no desempenho de uma categoria animal de alta exigência nutricional. O ganho médio diário e o ganho por área foram superiores nos tratamento CNA e CNM em relação ao CN devido a maior taxa de acúmulo proporcionada pela adubação.

Ainda no mesmo trabalho conduzido por Ferreira et al (2011b), no segundo inverno os novilhos entraram em fase de terminação em campo nativo, e após setenta dias de diferimento, observaram um ganho médio 1,033 kg/dia para o CNA. Somente o tratamento CN não chegou ao grau de acabamento aos 24 meses, pois apresentou camada de gordura subcutânea insuficiente nos animais. Ainda assim, o ganho foi de 0,949 kg/dia e muitos dos animais desse tratamento (CN) possuíam três milímetros de gordura subcutânea o que possibilitaria sua comercialização para abate. Os autores evidenciam que o maior ganho de peso no inverno foi devido ao fato da composição botânica da área experimental possuir grande quantidade de espécies hibernais nativas além do correto ajuste da carga animal. Em levantamento florístico na área experimental observou-se a alta contribuição de *Piptochaetium stipoides*, *P. montevidense*, *Chascolytrum ssp*, *Stipa setigera*, *Adesmia bicolor* e *Trifolium polimorphum*. O diferimento prévio realizado no outono permitiu que espécies de inverno tivessem uma maior contribuição na dieta dos animais explicando, também, o maior ganho de peso durante o período de inverno como citado anteriormente. Embora o estudo não incluísse o diferimento nas comparações, através dessas informações pode-se ter ideia do potencial produtivo do campo nativo de boa qualidade usando-se ferramentas de manejo como o diferimento no final do período quente do ano com a finalidade de acumular pasto para o período frio. Ainda mais se comparado à produtividade média da região. Este fato embasa a ideia de produção conservativa, pois demonstra a possibilidade de obtenção de bons índices produtivos a par da manutenção dos recursos naturais, demonstrando que produtividade e conservação não são conceitos excludentes.

Em sistemas de cria a manutenção de uma adequada condição corporal das fêmeas ao final da gestação é fundamental para o desempenho da mãe e seu produto e o uso do diferimento de piquetes é uma alternativa para prover uma adequada condição nutricional a essas categorias animais. Neste sentido, Montossi et al (2000) testaram diferentes estratégias alimentares baseadas a pasto no terço final da gestação de ovelhas: campo nativo sob manejo tradicional, campo nativo diferido e campo nativo melhorado

(adubado e sobressemeado com espécies hibernais) e diferido. O diferimento ocorreu durante o outono. Os resultados demonstraram ser possível aumentar parâmetros produtivos como condição corporal ao parto, peso do cordeiro ao nascer e taxa de mortalidade, com a utilização de diferimento e, sobretudo quando este foi associado ao melhoramento da pastagem. Segundo o autor, isso foi possível devido ao maior tamanho do bocado e maior aporte de folhas verdes na dieta, ocasionando melhor condição corporal das ovelhas e menor taxa de mortalidade de cordeiros.

O acúmulo de forragem advinda do diferimento se feito em um campo que vem sendo bem manejado e forem levados em consideração fatores econômicos pode, muitas vezes, substituir a restauração do pasto (reimplantação) ou a implantação de uma pastagem cultivada, auferindo com isso vantagens ecológicas e econômicas.

### **Facilitar o ajuste da carga animal no sistema de produção**

O diferimento também pode servir de excelente meio de adequar a lotação em função da flutuação da produção das pastagens naturais (Nabinger, 2009). De acordo com estudo que vêm sendo realizado há mais de 27 anos na estação experimental da UFRGS, a utilização de cargas moderadas apresenta bons resultados no que diz respeito à estrutura do pasto e desempenho animal. Com a variação da oferta de forragem em função da estação do ano (8%<sup>1</sup> na primavera e 12% no restante do ano), ocorre modificação na estrutura do pasto, aumentando a frequência de sítios alimentares ideais ao pastejo e proporcionando cargas animais relativamente altas (Aguinaga, 2004; Soares, 2002; Neves, 2008; Santos, 2007). Simulando um manejo em propriedade, para diminuir a oferta de forragem em uma mesma área com o mesmo número de animais parte dessa área deve ser diferida. Usando como exemplo a massa de forragem e taxa de acúmulo do trabalho de Santos (2007) ao diminuir a oferta de forragem de 12% para 8% na primavera, época que normalmente ocorre maior taxa de crescimento, hipoteticamente, implicaria em passar de 0,94 para 1,4 unidades animais por hectare possibilitando que 33% da área fosse diferida, sem causar inconvenientes no que diz respeito ao consumo de forragem pelos animais.

Covas (1972) sugere o pastoreio com diferimentos estacionais escalonados como estratégia para diferir parte por parte ao longo dos anos toda a superfície pastoril de uma propriedade (Figura 2).

Neste exemplo, ao final de três anos o potreiro A esteve em descanso em todos os meses do ano. Isso ocorre em todos os potreiros, porém de forma escalonada. Esta prática se traduz em um bom recurso para incrementar o potencial de produtivo do pasto, uma vez que contribui notavelmente para a sobrevivência de espécies desejáveis e para a conservação do solo.

Em sistemas de cria ou ciclo completo baseados em pastagem natural, o diferimento de campo no final do verão - meados de outono vem sendo utilizado para estocar forragem para época do pós-desmame dos

---

<sup>1</sup> 8-12 kg de matéria seca para 100 kg de peso vivo.

terneiros (meados de outono e inverno) conforme demonstrado por Guma (2005) e Ferreira et al. (2011a; 2011b). O diferimento de primavera vem sendo usado para reconstruir campos que foram degradados por alta taxa de lotação e/ou estiagens prolongadas deixando a pastagem com baixa massa de forragem e de estrutura homogênea (eg. ausência de touceiras). Segundo Neves et al. (2009) o manejo da oferta de forragem não é capaz de moldar uma estrutura favorável a máxima taxa de ingestão de forragem na pastagem natural.

FIGURA 2. Pastoreio com diferimentos estacionais escalonados, 3 poteiros (em trimestres), proposto por Covas (1972).

Ano	Ano 1				Ano 2				Ano 3				Ano 4				Ano 5			
Est.	Pri	ver	out	inv																
Potr. A	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P
Potr. B	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D
Potr. C	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P	D	P	P

D significa período de diferimento e P períodos de pastoreio.

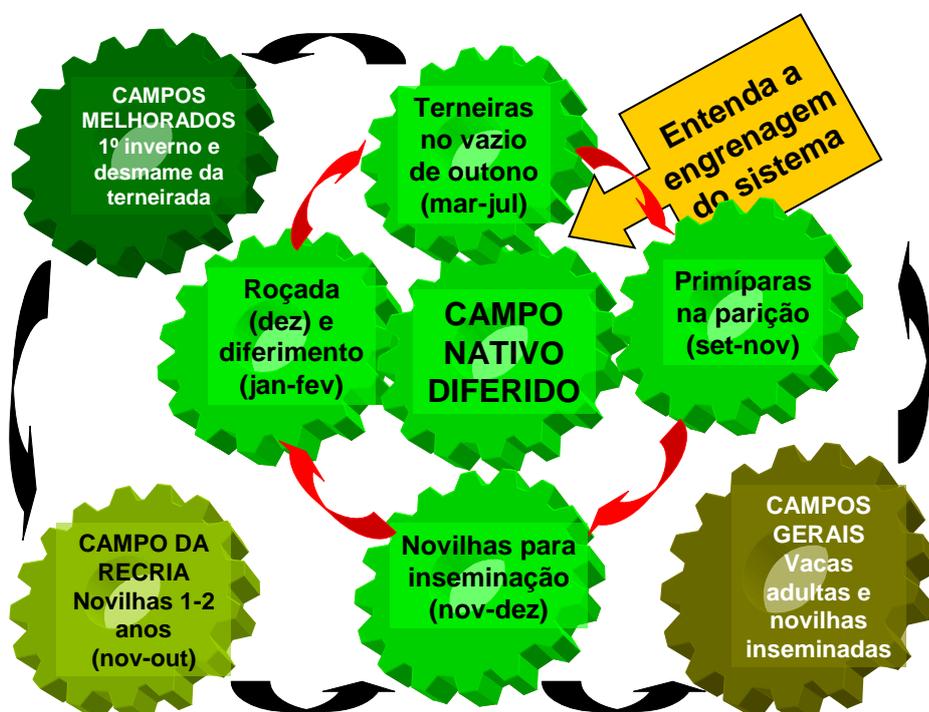


FIGURA 3. Plano de manejo conceitual de um sistema de criação de bovinos de corte fundamentado na eficiência bioeconômica do aproveitamento do pasto (Fonte: Carvalho et al. 2008).

Segundo Carvalho et al., (2008) o diferimento constitui uma

estratégia de grande importância para a confecção de ambientes pastoris que contemplem o enfoque de aproveitamento do pasto. Proporcionar acúmulo de forragem em períodos de maior produção para uso em períodos subseqüentes tem aportado benefícios a diversas categorias animais de sistemas de cria e suas metas produtivas, como mostra a Figura 3. Os mesmos autores discutem que pastos manejados em altura adequada apresentam maior acúmulo de forragem ao longo de seu ciclo produtivo e, por isso, suportam mais carga animal no período total de utilização para que as metas produtivas de categorias animais de baixa, média ou alta exigência nutricional sejam cumpridas, assim alguns módulos da propriedade devem ser manejados de forma diferenciada, favorecendo a eficiência de utilização com ênfase no desempenho individual.

### **Ressemeadura de espécies desejáveis**

Outro motivo para diferir um potreiro seria para permitir à ressemeadura de espécies forrageiras desejáveis, as quais se têm interesse que aumentem sua contribuição na forragem disponível (Nabinger, 2009). Podemos verificar em trabalhos como Moojen (1991) e Gomes (1996) que testaram diferentes épocas de diferimento, que foi detectada diferença na frequência de ocorrência de espécies nos diferentes tratamentos. O diferimento de outono proporcionou maior frequência de *Paspalum paucifolium*, *Sporobolus indicus*, *Oxalis* spp e *Hypoxis decumbens*, enquanto o diferimento de inverno-primavera aumentou presença de *Briza* ssp, espécie hibernal de interesse forrageiro com baixa ocorrência naqueles pastos. No diferimento de verão *Desmodium incanum* apresentou maior frequência que no diferimento em outras épocas. *Richardia* spp, solo descoberto e mantilho tiveram maior ocorrência no campo nativo sem diferimento e o *Paspalum notatum* teve maior frequência no diferimento de verão e no não deferido. Ainda, *Piptochaetium* spp e *Setaria geniculata* foram mais freqüentes nos diferimentos de inverno-primavera e verão. *Aspilia montevidensis* teve maior frequência nos diferimentos de outono e inverno-primavera. Por último, *Eryngium ciliatum* foi mais freqüente nos diferimentos de outono, inverno-primavera e no sem diferimento. Mas, o aumento destas espécies é em quantidade suficiente do modo que a massa de forragem possua uma melhor composição que proporcione melhor desempenho animal?

A prática de manejo em questão tem demonstrado diferença na proporção da composição de espécies nos campos em diferentes estabelecimentos, ao comparar propriedades adeptas ao diferimento com as que utilizam alta pressão de pastejo durante todo ano. Comparando a diversidade funcional em campo nativo na fronteira oeste do RS, Pereira (2010) ao analisar os valores de produção de matéria seca relativos às famílias, encontrou diferença significativa para o local. O autor verificou um aumento na massa de forragem da família Poaceae e redução da família Asteraceae em uma propriedade que adotou adequação de carga e uso do diferimento no manejo dos pastos. Isso proporcionou um incremento de gramíneas e conseqüente aumento de disponibilidade forrageira.

Alguns trabalhos também têm demonstrado a influência do manejo

na composição florística. Segundo Pantuliano (2002), a mobilidade é crucial para sobrevivência do pastoralismo Beja (Povo pastor do leste da África). Esses pastores peregrinam pastoreando seu rebanho, o que é realizado buscando-se aliar as necessidades de cada categoria animal com os atributos qualitativos do pasto, ficando áreas ausentes de pastejo por algum tempo. Devido a fatores externos essa característica tem sido perdida por esse povo nas últimas três décadas, fazendo eles se concentrarem aos arredores da cidade. Isso acabou ocasionando modificação na composição botânica nessas áreas de maior concentração de animais, ocorrendo o desaparecimento de sete espécies palatáveis e aumento de espécies de baixa palatabilidade.

Em um experimento realizado na Fepagro de São Gabriel-RS, que comparou diferentes níveis de adubação com e sem pastejo, nos tratamentos sob pastejo observou-se comunidades vegetais semelhantes independentes do uso ou não de adubação. O fator determinante para a modificação na composição florística, neste trabalho, foi a presença ou ausência do pastejo, e não as condições do solo (Castilhos, 2002).

Após avaliar estes e outros trabalhos dentro da literatura especializada, é importante salientar que destinar todos os anos piquetes diferentes para o diferimento evita modificações indesejadas na composição botânica. É importante, portanto, adequar época e tempo no uso do diferimento de modo que proporcione o aparecimento ou perpetuação de espécies desejadas como forrageiras (Carambula, 1977; Gomes, 1996; Nabinger, 2009).

### **Melhorar o vigor das plantas aumentando a tolerância aos estresses**

O diferimento de poteiros possibilita às plantas perenes acumular substâncias de reserva (carboidratos solúveis armazenados em órgãos mais permanentes como raízes, coroa e base dos colmos). Com a ausência do pastejo a planta consegue captar mais carbono atmosférico do que ela necessita para seu crescimento, sendo que o excedente é acumulado como substâncias de reserva que poderão ser utilizadas em situações desfavoráveis, como déficit hídrico prolongado (Nabinger, 2009).

Em uma escala mais ampla, demonstrando a importância do vigor das plantas podemos utilizar a queda do estoque de gado na Argentina na última década. Isso ocorreu em função do aumento das áreas de lavoura, levando ao sobrepastejo pela redução da área destinada para pecuária, o que provocou ineficiência reprodutiva. Esse efeito foi agravado pela seca na temporada de monta de 2008-2009, sendo que em algumas regiões ocorreram mortes em decorrência da falta de chuva. Esse descompasso no sistema ocasionou uma redução de 13% no estoque de gado de 2007 a 2010 (Rearte, 2010).

Ao inferir uma observação focando a interface planta-animal é demonstrada a pertinência do vigor das plantas frente a uma intempérie climática. Ao manter uma pressão de pastejo maior que a capacidade de suporte de uma pastagem, as plantas ficam com suas reservas diminuídas, o que torna o sistema mais vulnerável. Isso pode ser minimizado com o adequado uso do recurso utilizando ajuste de carga e do diferimento.

De acordo com Carambula (1977), a resistência ao frio por parte das folhas está relacionada com o teor de açúcares nas mesmas. Quanto maior a concentração de açúcares em seu conteúdo maior o ponto de congelamento e conseqüentemente maior será sua resistência ao frio. As folhas novas possuem uma alta concentração de açúcares, porém, à medida que envelhecem diminui o teor de açúcares solúveis e aumentam os insolúveis como celulose e amido que não interferem nesse processo. Desse modo, ao diferir um potreiro se deve ter o objetivo bem claro, (acumular pasto ou ressemeadura natural etc...), e dependendo do caso considerar a idade da folha na tomada de decisão para evitar a morte de folhas pelo frio e conseqüentemente perda de qualidade do alimento.

Neste sentido, proporcionar às plantas acúmulo de substâncias de reserva possibilita maior vigor do pasto, garante a permanência das plantas perenes durante o inverno e ainda proporciona um maior viço na rebrota após uma seca, o inverno ou alto grau de desfolha (Nabinger, 2009).

### **Melhoria nas condições do solo**

Entre outros motivos, o diferimento pode minimizar a condição de compactação de solos em áreas que utilizam pastejo pesado por muitos anos. Isso acontece devido ao acúmulo de matéria orgânica e desenvolvimento de raízes, o que provoca a melhora da estrutura do solo, reduzindo a compactação pelo pisoteio e chuva, evitando o escoamento superficial e a evaporação rápida, o que irá manter o solo mais úmido (Nabinger, 2009).

Forsling (1931) estudou o efeito da cobertura vegetal sobre o escoamento de água superficial do solo, em áreas de pastagens naturais no oeste dos EUA. Notou que o aumento da cobertura, por efeito do diferimento de 16% para 40% diminuiu o escoamento em 64%. Evanko & Peterson (1955) também verificaram que a velocidade de absorção de água nas áreas excluídas era 1,5 vezes maior do que nas áreas sob pastoreio. Duley & Domingo (1949), estudando o efeito da cobertura do solo no escoamento superficial comprovaram que a cobertura do solo é mais determinante que o tipo de solo no que diz respeito à taxa de infiltração.

Gomes (1996) experimentando níveis de adubação e épocas de diferimento na EEA/UFRGS, encontrou diferença no teor de matéria orgânica do solo numa profundidade de zero a 2,5 cm entre o tratamento sem diferimento (30,29 g/L) e diferido no verão (32,58 g/L). De acordo com o autor, o teor de MO no solo é função da quantidade de raízes produzidas pelas plantas e dos resíduos vegetais que retornam ao solo, menos as perdas que ocorrem, sendo a decomposição da MO a mais importante. Quando a pastagem é utilizada de forma contínua e intensa, a remoção da matéria seca da pastagem pelos animais não permite um grande acúmulo de resíduos orgânicos da pastagem sobre o solo. No entanto, com a realização de períodos de descanso da pastagem e/ou diminuição da intensidade de pastejo, esta acumulação é promovida.

Trindade et al. (2008), caracterizou o efeito de dois manejos sobre a vegetação natural no entorno dos areais da região sudoeste do RS. Através desse trabalho, os autores notaram que áreas manejadas sob pastejo

apresentam maior substrato de solo exposto às intempéries climáticas. Encontraram aproximadamente 31,33% de solo descoberto em areas submetidos ao pastejo versus 16,38% nas áreas de exclusão. Enfatizam os autores, que em campos susceptíveis ao processo de arenização, o pastejo intenso aumenta o potencial dos efeitos erosivos da chuva e do vento.

### **Ajuda no controle do carrapato**

Um fator que atrapalha na produção de bovinos é a infestação por carrapato. Gomes et al (2009) realizaram um diagnóstico do manejo do carrapato no RS e nesse comentam que a resistência é inevitável, sugerindo formas alternativas de controle do parasita, como por exemplo, o diferimento, aliada ao adequado uso de carrapaticidas com o intuito de protelar a resistência do parasita. Encontra-se na bibliografia recomendações de que o diferimento possa ajudar como controlador do carrapato. Segundo FAO (2004), isso é fundamentado por estudos ecológicos que demonstram que nos meses mais quentes e secos do ano as larvas de carrapato no pasto enfraquecem ou morrem na ausência do hospedeiro, após aproximadamente 60 dias. É um fato relevante, que pode ser mais bem estudado, tratando da infestação por carrapato as condições do tempo têm grande influência. Outro autor salienta que em baixas temperaturas, as larvas podem sobreviver por vários meses no pasto, mas a capacidade infestante restringe-se aos primeiros 90 dias (Gonzales, 2003). As condições climáticas desempenham importante papel no equilíbrio das populações de carrapato, regulando o nível de infestação nos bovinos (Gonzales, 2003).

Então, o diferimento é uma ferramenta de manejo que pode ajudar no controle do carrapato ainda mais se planejado para se aliar às condições do tempo e aos carrapaticidas comerciais.

### **Efeitos indesejáveis relacionados ao “engrossamento do Campo”**

O diferimento do pasto pode apresentar como inconveniente o fato de influenciar negativamente a estrutura da pastagem podendo através disso afetar o consumo dos animais. No Pantanal mato-grossense, Santo (2004) verificou o aumento da presença de espécies grosseiras como *Andropogon hypogynus*, o Capim vermelho, após um ano de diferimento. Essas espécies com alto teor de lignina provavelmente restringiram o consumo dos animais, o que explica a formação de “macegas”.

Em campo com predominância de espécies que tendem a formação de touceiras como *Andropogon lateralis* (Capim caninha) o uso do diferimento, sobretudo o de primavera, necessita de uma atenção redobrada por conta do “engrossamento do campo”.

O tempo de diferimento influencia na qualidade do alimento e há uma tendência de perder qualidade na medida em que aumenta o tempo diferido. Assim, Ayala et al. (1993) apud Ospina (2004), verificou diminuição da DIVMO de 47,4% para 40,2% e da proteína bruta de 10,7 para 7,4% com o aumento do tempo de diferimento de 30 para 120 dias. De forma similar

Fedrigo (2011), verificou que o aumento dos dias de diferimento diminuiu a qualidade bromatológica da forragem. Esse fato geralmente propicia a formação de áreas de exclusão em pressões de pastejo moderadas a baixas, causando conseqüentemente, o engrossamento do pasto.

### **Efeitos associados com a adubação**

Existem boas respostas para adubação seguida de diferimento na literatura. Fedrigo (2011), testando diferentes níveis de adubação encontrou significância para o fósforo e nitrogênio na massa de forragem (MF), massa de forragem verde (MFV) e altura da pastagem (ALT) após o diferimento. Neste experimento o P e o N, quando aplicados isoladamente não demonstraram efeito significativo na produção de pasto, mas quando utilizados concomitantemente demonstraram boas respostas. Após o diferimento, o tratamento com adubação fosfatada e maior dose de N (300 kg/ha) acumulou 4000 kg/ha de forragem verde versus 1900 kg/ha aplicando 50 kg de N/ha. Além disso, esse ensaio demonstrou que o N juntamente com o P possibilitou que o pasto atingisse mais rapidamente a altura de doze centímetros, considerada ideal para uma boa taxa de bocado e ingestão de alimento em campo nativo (Gonçalves et al., 2009b), demonstrando que a eficiência do diferimento pode ser aumentada com o uso da adubação (Guma, 2005).

## **HIPÓTESES DO TRABALHO**

1) A intensidade de pastejo modela a composição florística do pasto e os índices de riqueza e diversidade específica vegetal.

2) O diferimento influencia a organização da comunidade vegetal possibilitando maior contribuição de espécies hibernais na massa de forragem e na cobertura do solo assim como outras espécies de interesse forrageiro.

## **OBJETIVOS**

Verificar padrões de diversidade e composição florística em áreas com históricos de intensidade de pastejo contrastantes.

Avaliar a composição florística, produção de pasto e estrutura do pasto sob efeito do diferimento de primavera e de outono em pastagem nativa com diferentes características iniciais determinadas por históricos diferentes de intensidade de pastejo.

## **CAPÍTULO II**

**Padrões de diversidade vegetal em campo nativo com longo histórico de pressões  
de pastejo contrastantes<sup>1</sup>**

Júlio Cezar Rebés de Azambuja Filho<sup>(1)</sup>, Carlos Nabinger<sup>(1)</sup>, Jean Kássio Fedrigo<sup>(1)</sup>,  
Pablo Fagundes Ataíde<sup>(1)</sup>, Gerhard Ernest Overbek<sup>(2)</sup>, Olivier Bonnet<sup>(1)</sup>, Leonardo  
Mass<sup>(3)</sup>

(1) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 7712, CEP 91540-000, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. julioazambug@gmail.com, nabinger@ufrgs.br, jeankfzoo@hotmail.com, pfataide@gmail.com, odbonnet@hotmail.fr.

(2) Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500 - Prédio 43433, Bloco 4, Campus do Vale, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. gerhard.overbeck@ufrgs.br (3) Faculdade de agronomia, UFRGS. Bolsista de iniciação Científica.

**Resumo** - Esse estudo objetivou caracterizar a diversidade florística e padrões de riqueza e diversidade vegetal de pastagens nativas manejadas por longo prazo com intensidades de pastejo contrastantes. Estudou-se o efeito de níveis de oferta de forragem (OF, kg de MS/100 kg PV/dia): 4% e 8-12% (8% na primavera e 12% nas demais estações), tais ofertas fazem parte de um experimento de longo prazo. Em cada nível de oferta foram alocadas nove transectas de 11 metros contendo cinco quadros fixos de 1m x 1m cada, nos quais se realizou avaliação florística, massa de forragem e altura do dossel. As espécies com maior contribuição em cobertura foram *Paspalum notatum* e *Paspalum paucifolium* em baixa OF e *Andropogon lateralis* e *Aristida ssp.* em moderada OF. Riqueza e diversidade demonstraram valores similares entre os tratamentos. As intensidades de pastejo contrastantes não modificaram a participação de espécies utilizadoras de recursos. Constatou-se que no ambiente com alto distúrbio ocorreu sucessão das espécies cespitosas por espécies ruderais. A produção de biomassa não esteve relacionada com o número de espécies ou diversidade. Conclui-se que as decisões relacionadas ao manejo e conservação devem serem norteadas não pelo

---

<sup>1</sup> Trabalho redigido conforme as normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

número de espécies e/ou diversidade, mas pela identidade das espécies e suas funcionalidades.

Palavras chave: cobertura vegetal, diversidade, oferta de forragem, riqueza, tipos funcionais

### **Patterns of plant diversity in rangeland with long history of contrasting grazing pressures**

**Abstract:** This study aimed to characterize the floristic diversity and discuss patterns of richness and vegetal diversity of rangelands under contrasting long time grazing intensities. The work was carried in two levels of forage allowance (FA, kg of dry matter /100 kg of live weight(LW)/day): 4% (during whole year) and 8-12% (8% in spring and 12% in other seasons), which are part of an long term experimental protocol. In each treatment, nine transects of 11m containing five fixed frames (1m x 1m) were allocated. Floristic composition, herbage mass and canopy height were assessed in all plots. The species with highest covertures contributions were *Paspalum notatum* and *Paspalum paucifolium* in the low FA and *Andropogon lateralis* and *Aristida ssp.* with moderate FA. Species richness and diversity did not differ among treatments. The contrasting grazing intensities did not change the participation of species with a resource use strategy, but in the treatment 4%, coverage of tussock species (conservative) was lower and that of ruderal species higher. Grassland productivity was not related to species number or diversity. We conclude that decisions of conservation and management need to consider not species number or diversity, but species identity and functionality.

Keyword: diversity, forage allowance, richness, functional types, vegetation cover

## Introdução

Muitos trabalhos demonstraram a influência do pastejo na dinâmica e padrões de distribuição da vegetação (Huntly, 1991; Castilhos, 2002; Pantuliano, 2002; Da Trindade, 2012) havendo relações de interdependência entre a coleta do pasto pelos animais e as características morfológicas e funcionais da comunidade vegetal (Day & Detling, 1990; Briske, 1996; Cruz et al, 2008, Bremm, 2012; Da Trindade et al., 2013). A herbivoria pode causar desproporcionalidade nas taxas de mortalidade e perda de tecidos entre diferentes espécies de plantas, contribuindo para heterogeneidade, espacial e temporal, do ambiente (Huntly, 1991) o que pode resultar em aumento da diversidade quando a herbivoria ocorre nas espécies comuns ou dominantes (Connell, 1971; Janzen, 1970) e diminuição quando ocorre nas espécies raras (Parker et al, 1981; Futuyma & Wasserman, 1980). Do ponto de vista de produção animal, as inter-relações mencionadas originam a estrutura da pastagem que pode se apresentar ao animal de diferentes formas resultando em maior ou menor eficiência de uso do pasto. Gonçalves et al. (2009) verificaram que alturas do pasto menores que 5 cm prejudicam a coleta do pasto e reduz taxa de ingestão de forragem em 60%, enquanto com altura de 11,5 cm foram encontradas as maiores taxas de ingestão de forragem em bovinos. Da Trindade et al. (2013) verificaram que em campo nativo o consumo diário é maximizado quando o pasto encontra-se com altura média entre 8 a 12 cm e 35% de touceiras. Breem et al, (2012) estudando a taxa de consumo de ovinos em função do percentual de touceiras de capim-annoni (*Eragrostis planta*) em campo nativo encontraram comportamento quadrático desta variável sendo o mesmo maximizado igualmente com 35% de touceiras. A altura e o percentual de touceira podem ser guiados pelo manejo

possibilitando identificar a melhor forma de produzir e conservar neste ambiente.

Uma das regiões campestres de grande importância para produção bovina encontra-se na América do Sul: o ecossistema "Rio de La Plata grasslands" que abrange uma área de 500.000 km<sup>2</sup>, compreendendo todo o Uruguai, norte da Argentina, sul do Brasil e parte do Paraguai (Soriano et al., 1992; Pallarés et al., 2005). A cobertura vegetal desses campos é composta principalmente por gramíneas e outras herbáceas, com raras árvores e arbustos (Berreta, 2001). No Rio Grande do Sul, o denominado Bioma Pampa, abriga cerca de 400 espécies de gramíneas e 150 espécies de leguminosas nativas havendo coexistência de espécies C3 e C4 (Boldrini, 1997) e serve como substrato forrageiro para a maior parte dos 11,3 milhões de bovinos, 55 mil bubalinos, 383 mil equinos, 4 mil asininos, 3,5 mil muares, 96 mil caprinos e 3,5 milhões de ovinos nesse estado (IBGE, 2006). O ambiente em questão representa um ecossistema natural, resiliente e apto para produção pecuária sendo essa a melhor opção de uso sustentável (Nabinger et al, 2009). Possui o potencial de produtividade conhecido: o ganho de peso vivo por hectare por ano em bovinos pode variar de 50 kg/ha a 215 kg/ha somente em função do manejo adotado, sem entrada de fertilizantes. Quando manejado com oferta de forragem baixa a produção animal é reduzida e o potencial produtivo é encontrado com oferta de forragem moderada (Maraschin et al., 1997; Maraschin, 2001; Aguinaga, 2004; Soares et al., 2005; Nabinger & Carvalho, 2009 e Ferreira et al, 2011). No entanto, a forma de utilização (baixa, moderada ou alta oferta de forragem) pode ocorrer de forma errônea devido a questões culturais, como manter campos superlotados como garantia de status ou segurança socioeconômica (Andreatta, 2009) e/ou conceitos técnicos equivocados como, mais vacas mais terneiros, que no longo prazo, pode trazer efeitos negativos ao sistema pecuário.

Entretanto, no que diz respeito a medidas conservacionistas, este bioma tem sido negligenciado (Overbeck et al. 2007). As áreas protegidas como reservas naturais existentes, menos de 0.5% da área total de campos RS (MMA, 2000), são manejadas sem fogo e pastejo o que, com base no conhecimento atual, não é o melhor manejo para conservar esse ecossistema (Overbeck et al, 2007; Pillar & Vélez, 2010). Esses autores salientam a necessidade de mais pesquisas focando processos ecológicos e biodiversidade, bem como a divulgação de seus resultados, como algumas das necessidades urgentes para a conservação do bioma.

Neste contexto, questões de manejo pastoril e da produtividade por um lado, e padrões de diversidade e possibilidades de conservação pelo outro têm sido discutidos de forma relativamente separada, sendo escassas as tentativas de buscar um equilíbrio entre as diferentes abordagens ou ainda uma abordagem mais holística que considere o conjunto interativo desses aspectos. Por essa razão cada vez mais se busca indicadores da condição do pasto tanto no que diz respeito a suas funções ecológicas como produtivas. Existem espécies indicadoras tanto do efeito do pastejo e do potencial do uso do sistema, quanto índices de diversidade, e ambos os grupos de indicadores são utilizados como instrumentos para compreender os ambientes campestres, proporcionando elaborar propostas de uso mais sustentável e produtivamente mais eficiente, mas geralmente falta uma discussão crítica que leva em consideração os outros aspectos.

Considerando que o histórico de pressão pastejo altera o padrão de diversidade e composição florística e funcional de pastos complexos como as pastagens naturais, este trabalho objetivou caracterizar e discutir padrões de riqueza e de diversidade em campo nativo com longo histórico de pressões de pastejo contrastantes (OF 4% e 8-12% de PV). Buscou-se, igualmente, agrupar as espécies por características comuns, buscando

identificar grupos que pudessem caracterizar a condição do campo de forma mais simplificada.

### **Material e Métodos**

O presente trabalho utilizou parte de um protocolo experimental que há cerca de 26 anos (início em 1986) testa níveis de oferta de forragem em campo nativo na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do sul (EEA/UFRGS). A área está localizada na região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul, município de Eldorado do Sul - Brasil, com coordenadas geográficas 30°05'27''S e 51°40'18''W, altitude de 46 m. O clima da região é Cfa, subtropical úmido, e a vegetação campestre representa a principal formação vegetal da região, fazendo parte do Bioma Pampa. A paisagem do local do experimento é caracterizada pela presença de campos e mata ciliar em um raio de aproximadamente 1500 metros ao redor das unidades amostrais. Após este raio, tal paisagem torna-se significativamente fragmentada, como uso por florestas plantadas, lavouras, mineração, pastagens cultivada, urbanização, mata ciliar e campo nativo.

Para os propósitos deste trabalho foram realizadas amostragens da vegetação em tratamentos de oferta relativamente contrastantes: uma com alta intensidade de pastejo (IP), sendo o ano todo manejada com oferta de forragem (OF) de 4% do peso vivo (PV) (kg matéria seca MS/100 kg de PV), o que representa uma situação de sobrepastoreio e outra área com IP moderada, onde manejava-se com OF de 8% PV no início do experimento até o ano 2000, quando houve uma modificação na forma de conduzir a desfolha, ficando a OF de 8% PV apenas na primavera e 12% PV durante o resto do ano, ou seja, pressão de pastejo moderada com OF variada conforme a estação do ano. Desta forma vem sendo manejada até o presente.

Em cada uma das áreas, OF=4% e OF=8-12%, foram alocadas sistematicamente, na encosta dos poteiros (ou seja, com posição de relevo padronizada), nove transectas de 11 metros contendo cinco quadros fixos de 1m x 1m cada, totalizando 90 quadros de 1m x 1m. O objetivo principal deste delineamento amostral é o estudo do efeito de diferimentos em distintas épocas do ano (primavera e outono). O presente trabalho, no entanto, não considera esses efeitos uma vez que tais tratamentos ainda não haviam sido aplicados. Portanto, reflete apenas o efeito de 26 anos de aplicação das diferentes ofertas de forragem (alta e moderada).

Entre 19 e 24/11/2011, realizou-se um levantamento florístico e a estimativa de cobertura das espécies vegetais presentes nas parcelas por meio de identificação direta usando escala decimal (a escala de cobertura consistia em intervalos de 10% sendo o primeiro intervalo subdividido em 1%, 1-5% e 5-10%). As espécies não identificadas diretamente a campo eram coletadas para posterior identificação em laboratório através de literatura especializada, por comparação com coletas no Herbário ICN do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e consulta a especialistas. As espécies foram classificadas de acordo com o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009).

Para determinação de índices de diversidade, foram utilizados os valores de cobertura das espécies amostradas em cada UA para calcular a série de Hill (1973). Objetivando verificar o efeito da escala espacial sobre o índice de diversidade, a série foi calculada: i) para cada UA de 1m x 1m, ii) com a média dos valores de cobertura de cada transecção e iii) com as médias dos valores de cobertura das espécies de todas as UAs de cada tratamento (OF 4% e 8-12%). Além disso, calculou-se a equidade nos dois ambientes por meio do índice de Pielou  $J = H'(\text{observado})/H'(\text{máximo})$ , sendo  $H'$  o

índice de Shannon.

Com o objetivo de simplificar o entendimento dos resultados e possibilidade de uso da estatística univariada, foram agrupadas as espécies com características comuns. Tais grupos foram criados de forma criteriosa com base na bibliografia disponível e através de observação direta da característica quando o critério de agrupamento foi hábito de crescimento. Os grupos estão listados a seguir (grupo-critério-fonte). 1- **cespitosas**: espécies de gramíneas com hábito de crescimento cespitoso (Flora do RS, 2012 e observação direta); 2- **prostradas**: espécies de gramíneas com hábito de crescimento prostrado, rizomatoso e/ou estolonífero (Flora do RS, 2012 e observação direta); 3- **Forrageiras hibernais**: espécies de gramíneas com estágio vegetativo durante o inverno (Flora do RS, 2012 e observação direta), 4- **Espécies leguminosa**: espécies da família das leguminosas (Flora do RS, 2012). 5- **Arbustivas**: espécies lenhosas e semi-lenhosas (Flora do RS, 2012 e observação direta), 6- **ruderais** espécies oportunistas que se estabelecem em locais antropizados, espécies que de acordo com (Grime, 1979, Cervi et al, 1988, Gavilanes et al, 1991) toleram alto nível de distúrbio e baixo nível de estresse e ou ; quando a utilização de recurso 7- **utilizadoras** e 8- **conservadoras** de acordo com (Quadros et al., 2009; Cruz et al., 2010; Machado et al, 2013).

Na mesma ocasião do levantamento florístico mensurou-se a altura do pasto com régua graduada em cinco pontos no interior de cada quadro e estimou-se visualmente a massa de forragem, em cada uma das 90 unidades amostrais através da técnica de dupla amostragem (Wilm et al., 1944). Para a calibração das estimações visuais, foi efetuado um caminhar aleatório com 20 estimativas visuais e cortes em quadros de 0,5m x 0,5m, nos mesmos poteiros onde estavam alocadas as unidades amostrais. O material cortado foi levado a estufa com ar forçado a 60°C, até peso constante, quando então foi

pesado para a obtenção do peso em matéria seca. Por meio de regressão linear entre o valor estimado e o valor medido em cada corte obteve-se uma equação de regressão ( $R^2 > 0,70$ ), utilizada para corrigir a estimativa visual realizada em cada uma das unidades amostrais. Essa calibração das estimativas visuais foi realizada imediatamente antes do período de avaliação de massa nas unidades amostrais.

Com relação à composição florística, realizaram-se análises de coordenadas principais (PCoA) com a medida de semelhança euclidiana objetivando esboçar a diferença entre ambientes com distintos históricos de manejo, utilizando-se as espécies com mais de 10% de contribuição em cobertura, por meio do software MULTIV.

Os dados relativos às coberturas dos distintos grupos de espécies foram submetidos à análise de variância utilizando um modelo linear misto (lme) do programa R, e se considerou a transecção como variável aleatória através do R Development Core Team (2011)

O modelo geral utilizado para analisar as variáveis grupos de espécies foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_j + P_i + \epsilon_{ijk}$$

onde  $Y_{ijk}$  representa a variável resposta;  $\mu$  a média inerente a todas as observações;  $T_j$  é o efeito do  $j$ -ésimo tratamento;  $P_i$  é o efeito aleatório da transecção; e  $\epsilon_{ijk}$  é o efeito aleatório do erro.

## **Resultados**

Registrou-se a ocorrência de 165 espécies, quando se considerou o total das unidades amostrais (90 quadros). Os valores da riqueza nas três escalas avaliadas, bem como os valores da diversidade de Shannon ( $H'$ ) foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) nas duas

condições contrastantes de IP (Tabela 1), com valores médios de 29.5 espécies por UA de  $1\text{m}^2$ , 60.5 por conjunto de cinco parcelas por transecção ( $5\text{m}^2$ ) e 123.5 pelo conjunto das nove transecção por tratamento ( $45\text{m}^2$ ).

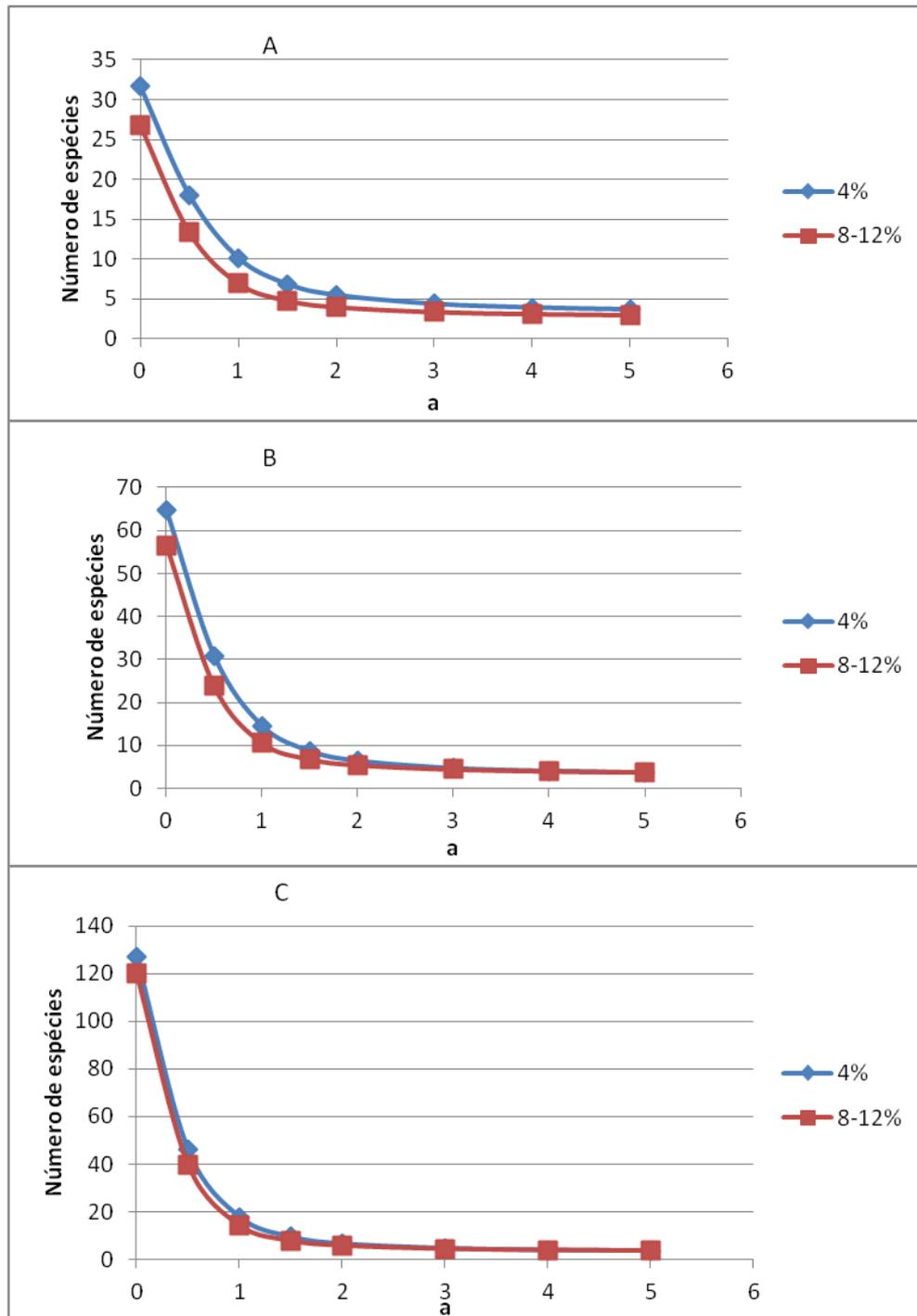


Figura 1. Série de Hill por tratamento, com: A 45 quadros de  $1\text{m}^2$ , B médias de 9 transecções de  $5\text{m}^2$  e C média de 45 quadros de  $1\text{m}^2$  com três formas de calculo em

duas intensidades de pastejo. Onde, os eixos x zero representam a riqueza de espécies, 1 representa índice de diversidade de Shannon e 2 índice de diversidade de Simpson

De forma semelhante, a série de Hill (Figura 1) também mostra padrões semelhantes na vegetação sob as duas condições de manejo, com os valores da área com IP mais alta levemente maiores com valores de alfa menores, ou seja, aumentando a importância da riqueza. Da mesma forma, os valores de equidade de Pielou foram semelhantes nas duas áreas  $J=0,997$  na alta IP e  $J=0,996$  na moderada IP.

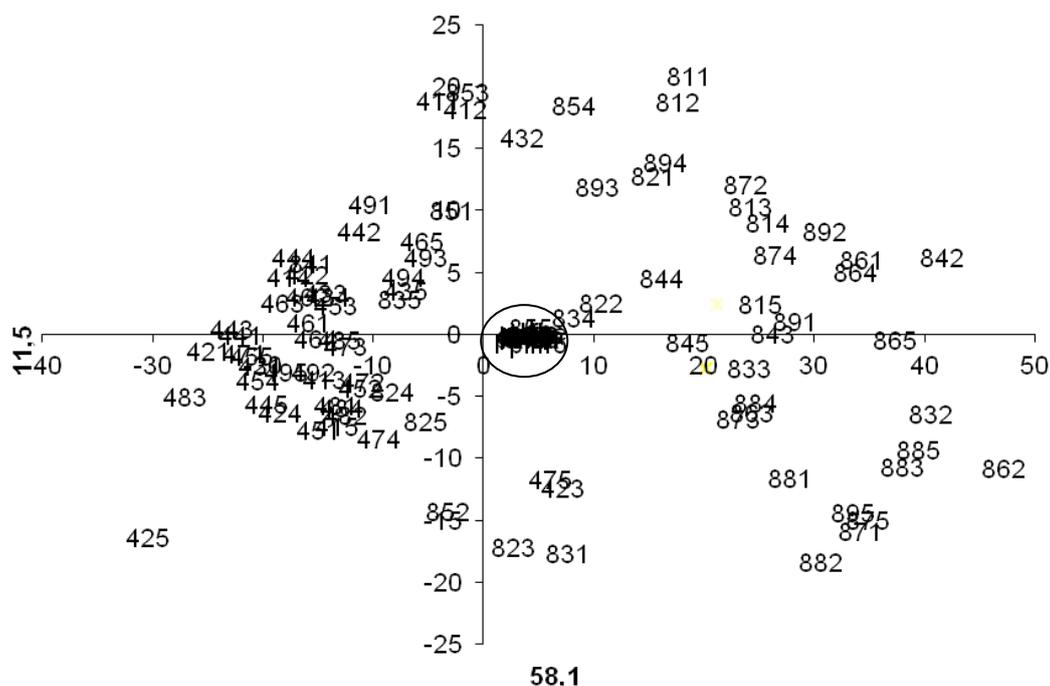
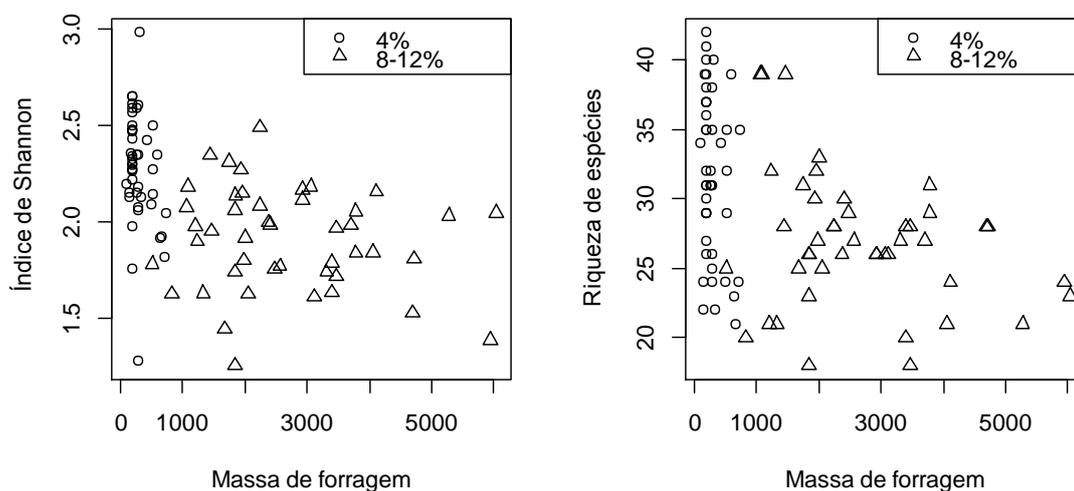


Figura 2. Análise de coordenadas principais com distância de euclidiana em históricos de manejo com intensidades de pastejo alta (OF=4%) e moderada (OF=8-12% do PV). Primeiro número representa o tratamento (4 ou 8), o segundo a transecta (de 1 a 9) e o terceiro a UA (de 1 a 5). No centro do gráfico, circulado, as espécies que mais se correlacionam com os eixos 1 e 2: *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum*, *Centela asiatica*, *Apium leptophyllum*, *Piptochaetium montevidensis*, *Sisyrinchium micranthum*, *Aristida laevis* e *Eryngium horridum*.

Dentre o total de 165 espécies identificadas, 84, ou seja, 50,9% do número total

ocorrem simultaneamente nos dois ambientes. O número de espécies que ocorreram apenas na alta IP (OF 4%) foi 44, representando 26,7% do total amostrado, enquanto na IP moderada (OF 8-12%) esse número foi de 37 espécies, 22,4% do total amostrado. A massa de forragem média na alta IP (OF 4%) foi 296 kg de MS/ha variando de 102 a 727 significativamente menor que na IP moderada ( $p < 0,001$ ) onde a MF média foi 2673 kg de MS/ha variando de 508 a 6037. A altura do pasto foi significativamente diferente entre os tratamentos ( $p < 0,001$ ) com ALT média de 3 cm e variando de 1,5 a 6,5 na alta IP e com ALT média 11,5 e variando de 3,0 a 28,5 cm em moderada IP. As espécies com maior contribuição na MF foram *Paspalum notatum* e *Paspalum paucifolium* em parcelas da alta IP e *Andropogon lateralis* e *Aristida ssp.* com moderada IP. No entanto, o índice de diversidade de Shannon e riqueza de espécies não demonstraram correlação com a massa de forragem (Figura 3).



**Figura 3.** Índice de Shannon e riqueza de espécies em função da massa de forragem (MF) em um campo nativo com alta pressão de pastejo (OF 4%) e moderado pressão de pastejo (OF 8-12%). Cada ponto representa uma amostragem de 1m x1m.

A Tabela 2 apresenta a relação de espécies observadas e sua classificação nos

diferentes grupos propostos. Algumas espécies não se enquadraram em nenhum e outras em mais de um grupo de acordo com suas pertinências nas classificações que foram utilizadas.

A análise de cobertura dos diferentes grupos propostos (Tabela 3) permite verificar que todos eles, com exceção do grupo de "gramíneas utilizadoras de recursos", podem servir como indicadores da condição de pasto gerado por distintos históricos de intensidade de pastejo. Maior cobertura por espécies hibernais, cespitosas, conservadoras de recursos, e arbustivas caracterizam o ambiente de pressão de pastejo moderada (OF=8-12%).

### **Discussão**

A maior riqueza identificada em ambos os ambientes na medida em que se aumenta o número de unidades amostrais consideradas (Tabela 1), corrobora a literatura que profere maior número de espécies quanto maior for a área amostrada (Arrhenius 1921; Gleason 1922; Gomes, 2004). Neste trabalho, o número de espécies em função da forma de cálculo dessa variável caracteriza diferença da distribuição espacial das espécies entre os ambientes submetidos a distintas IP, ou seja, a reincidência da mesma espécie é mais frequente no histórico de IP elevada do que na moderada. O índice de Shannon e a riqueza de espécies não demonstraram correlação com a MF, conforme ilustrado na Figuras 3. Evidentemente, o número de espécies por si só não esboça nada sobre o ambiente. O presente trabalho mostra claramente que áreas com números muito parecidos em termos de riqueza podem variar bastante em termos de produtividade e características ecológicas. Ao reunir os dados dos dois históricos de IP verificou-se um número maior de espécies do que só um ou outro ambiente indicando que o uso conservativo do campo nativo não esteja em uma IP "ideal" e sim em variações espaciais e temporais da mesma (Fuhlendorf & Engle, 2001). Fazendo referência ao

conceito de ambiente pastoril, Carvalho et al. (2001) sugerem que a visão do manejo seja encarada como a arte de criar e manipular estruturas de pasto no intuito de otimizar os processos de crescimento vegetal e de apreensão de forragem pelo animal em pastejo. Neste contexto, a variação espacial e temporal da IP se torna indispensável. Em qualquer caso, tal critério de manejo do recurso pastoril deve estar em consonância com a produção animal.

Melo (2008) discutindo as desvantagens do uso de índices de diversidade, explana que o valor do índice em si é algo abstrato e de difícil interpretação, podendo provocar confundimento na interpretação dos resultados, pois várias combinações de riqueza de espécies e equidade poderiam gerar exatamente o mesmo valor. Desse modo, utilizou-se a série de Hill. Ao analisar os índices de diversidade através da série de Hill (Figura 1) os históricos de manejo mostraram-se semelhantes. Consequentemente, as equidades de Pielou foram iguais em ambos ambientes.

Por outro lado, quando se analisa a composição da cobertura da vegetação, observa-se clara diferença entre os ambientes (Figura 2), apesar da semelhança na diversidade e riqueza. O indicador "composição da cobertura" se mostra mais sensível, pois reflete o efeito da intensidade do pastejo na composição florística conforme demonstram Soares et al., (2011) e Pinto (2011), mas também na massa de cada espécie. Ambas as alterações podem ser explicadas pela diferente seletividade e diferente frequência de desfolha (Augustine e MCNaughton., 1997). A maior dispersão dos pontos no tratamento com pressão de pastejo moderada (Figura 2) também corrobora o efeito da maior seletividade que se verifica nesses ambientes pelo fato de maiores opções de bocados (Da Trindade et al., 2012), com efeitos inclusive sobre a produção secundária (Maraschin, 2001; Nabinger & Carvalho, 2009)

O estudo da cobertura pelos diferentes grupos (Tabela 3) mostra que muitos deles podem ser utilizados para discriminar o efeito de diferentes pressões de pastejo de longo prazo. O grupo de espécies hibernais reduziu na alta IP, o que pode ser explicado pela maior intensidade de desfolha neste ambiente, bem como pela alta seletividade do animal por este grupo de espécies, que de forma geral possui melhor qualidade que as demais (Van Soest, 1982). Soares et al. (2011), acompanhando a dinâmica de vegetação em campo nativo verificaram redução da contribuição de *Chascolytrum subaristatum* na massa de forragem do inverno ao manejar com OF 12% na primavera e 8% no restante do ano comparando com 8% na primavera e 12% no restante do ano. Ainda, Pinto et al. (2011) verificaram maior contribuição de espécies hibernais *Chascolytrum poemorphum*, *Chascolytrum subaristatum* e *Piptochaetium lasiantum* em IP leves e moderadas. Esse grupo de espécies (hibernais) também pode ser protegido do pastejo por espécies pouco consumidas quando a oferta de forragem de outras espécies é alta, mas que em baixas ofertas acabam sendo consumidas, ao ponto de não mais se fazerem presentes no longo prazo como é o caso, por exemplo, de *Eryngium horridum*, praticamente ausente no tratamento de alta IP. Essa planta, quando adulta, dificulta o acesso do animal às plantas que ocorrem no seu entorno mais próximo, exercendo um efeito protetor e, por facilitação, possibilitam o desenvolvimento e reprodução de espécies como *Chascolytrum subaristatum* e *Stipa nutans* (Fidelis et al, 2009). O ambiente com relativamente longo histórico de elevada IP não possui tais estruturas protetoras que ecologicamente regulam a desfolha das hibernais, enquanto na baixa IP (8-12%) *E. horridum* está presente, representando uma cobertura média de 4,03% sendo que com elevadas PP essa cobertura se reduz a 0,01% e não chega a formar estruturas protetoras devido a contínua desfolha.

O grupo de gramíneas utilizadoras de recursos permaneceu com mesmo percentual de cobertura nos dois históricos de manejo, não se revelando indicador adequado da condição do campo. Já o fato das espécies conservadoras apresentarem menor cobertura em elevada IP, sugere baixa tolerância ao pastejo frequente e a diminuição de sua ocorrência deve abrir espaço para outras espécies que não as utilizadoras, já que essas não aumentaram sua cobertura na alta IP.

O aumento das ruderais com alta IP indica que o espaço ocupado pelas espécies conservadoras de recursos foi sucedido pelas espécies ruderais. As espécies ruderais destacam-se tanto como indicadoras de um ambiente perturbado quanto, algumas vezes, pelo efeito negativo de baixo valor forrageiro. Apesar disso, tal grupo cumpre a função de proteger o solo embora de forma, provavelmente, menos eficiente que as espécies conservadoras, as quais diminuíram seus valores de cobertura neste ambiente (OF 4%). Essa menor efetividade pode ser comprovada por características de solo como teor de MO, magnésio e cálcio, os quais se reduziram com o aumento da IP, conforme estudo de Bertol, (1998) na mesma área do presente experimento. Também trabalhando na mesma área, Conte et al. (2011) verificaram alterações nos atributos do solo relacionadas às IP, que podem ser atribuídos à menor eficiência de proteção do solo por parte das ruderais que devido a sua estratégia de utilização de recurso conseguem perpetuar em nesse ambiente com alta IP. Esses autores observaram aumento da densidade do solo e diminuição na labilidade do carbono conforme diminui a oferta de forragem. A análise dos índices de estoque e de manejo de C, desses autores demonstra que as maiores ofertas de forragem proporcionam melhor qualidade do solo sob pastagem natural, ao passo que na menor oferta (4%) o mesmo está perdendo qualidade e comprometendo a sustentabilidade do sistema.

A quantificação da cobertura exercida pelos grupos de espécies que compunham cada um dos ambientes (Tabela 3) sugere que a sucessão de espécies ocorrida no histórico de IP elevada (OF 4%) seja por espécies que conseguem sobreviver numa vegetação aberta e sob constante processo de desfolha. Nesta condição as espécies cespitosas e conservadoras de recursos não resistem e desaparecem ou então alteram sua arquitetura, participando menos da cobertura vegetal. Na condição de IP moderada, estas espécies ao serem desfolhadas com menor frequência tornam-se mais hábeis na competição, sobretudo por luz. Numa comunidade vegetal, além dos efeitos diretos relativos à competitividade, a persistência de populações de espécies dependerá em grande parte da capacidade individual das plantas (Wegener e Odasz, 1997; Augustine e Mcnarghton, 1998). Neste caso, as características morfológicas das espécies ruderais como angulação das folhas, comprimento dos entre-nós, tamanho das folhas e porte da planta, além do ciclo de vida curto e da alta produção de sementes as tornam mais aptas à recolonização de áreas com solo descoberto. Tais características fazem com que elas sejam favorecidas sob pressão alta de pastejo, onde a vegetação é baixa e aberta, mas tenham menor habilidade competitiva por luz em comunidades que tenham espécies do tipo conservadoras, que tem características arquiteturais diferentes, competem melhor por luz e, por possuírem raízes mais profundas, também competem melhor por água e nutrientes. Então, se as ruderais tem maior cobertura no ambiente de alta IP é porque as conservadoras ultrapassaram a limiar de resistência ao pastejo e cederam espaço que pode ser imediatamente ocupado, porque as ruderais provavelmente tenham uma alta capacidade de manterem estoques de sementes no solo e rapidamente repõem a cobertura (Briske, 1996; Grime, 1979). Assim sendo, são espécies oportunistas, hábeis a se estabelecer em comunidades abertas, como por exemplo, *Eragrostis neesii*,

*Cliococca sellaginoides*, *Apium leptophyllum*, *Hydrocotyle exigua*, *Soliva pterosperma*, *Sisyrinchium sellowianum*, *Eryngium ciliatum* e *Centella asiatica*.

As espécies arbustivas como *Baccharis ssp.*, *Vernonia nudiflora* e *Senecio brasiliensis* demonstraram valores de cobertura maiores com IP moderada. Tendem a ser caracterizadas como competidoras ruderais que ocorrem em habitats de alta produtividade onde a dominância por competidoras é evitado por distúrbios (Grime, 1979). Sendo assim, não chegam a dominar o ambiente, o que do ponto de vista produtivo é benéfico, pois neste caso, prevalecem espécies de interesse forrageiro como *Andropogon lateralis* e *Paspalum notatum*. E do ponto de vista conservativo, exercem importantes funções, entre tantas, como fonte de recursos para insetos polinizadores (Pinheiro et al. 2008) o que enfatiza a importância produtiva e ecológica de pastagens nativas com IP moderada.

O grupo de espécies leguminosas possui valores de cobertura relativa maiores em alta IP provavelmente pelo hábito de crescimento do *Desmodium incanum* que mais contribuiu em cobertura para este grupo. Além disso, a persistência dessa espécie em elevada IP também pode ser explicada pela combinação da dormência de suas sementes (Franke & Baseggio, 1998; Scheffer-Basso & Vendrusculo, 1997) com a sua facilidade de dispersão disponibilizando sementes a partir do ambiente circundante.

Milchunas (1988) elaborou um modelo conceitual generalizado englobando gradiente de umidade e histórico de co-evolução ao pastejo que atrai pesquisadores da área a indagarem-se: qual seria o quadrante que os campos sulinos se enquadrariam? No presente trabalho algumas espécies conhecidas sobretudo pelo interesse forrageiro como *Chascolytrum uniolae*, *Paspalum nicorae* e *Trifolium polymorphum* que ocorreram apenas na alta IP e espécies que ocorreram em ambas as áreas porém com percentual de

cobertura destacadamente maior na alta IP como *Paspalum notatum*, *Axonopus afinis* e *Desmodium incanum* podem indicar que devido a um suposto hábito de pastejo dos herbívoros "pré- históricos", formando sítios com distintas pressões de pastejo, algumas espécies co-evoluíram com alta PP e outras com baixa ou moderada PP. Segundo Huntly, (1996) a ação da herbivoria na comunidade vegetal não é generalizável, e há influência pela desproporcionalidade da forma como o pastejo afeta a comunidade vegetal. A informação de Huntly citada acima embasa a hipótese mencionada anteriormente embora a intensidade de pastejo daquela época ainda seja uma incógnita. Do ponto de vista dos serviços ecossistêmicos prestados, como produção de pasto e conservação do solo, o ambiente com moderada IP (OF=8-12%) demonstra claramente maior importância. Do ponto de vista da riqueza e diversidade em si, ambas as áreas teriam a mesma importância. Porém, considerando a identidade das espécies nos dois ambientes, a situação de sobrepastoreio na área de alta IP fica evidente, em contraste com a área com IP moderada, com alta percentagem de espécies do tipo conservadoras de recursos. Tais resultados sugerem cautela na escolha dos critérios e nas variáveis a serem utilizadas para caracterizar um ecossistema e o manejo adotado visando a conservação dos recursos ecossistêmicos. Números absolutos referentes à riqueza de espécies ou índices de diversidade não são suficiente para este objetivo, sendo necessário considerar o contexto, a identidade das espécies, os seus diferentes papéis ecológicos e os serviços prestados.

### **Conclusão**

Ambientes pastoris submetidos a distintas intensidades de pastejo por longo período não apresentam índices de riqueza e diversidade diferentes. Tais índices não podem ser

utilizados como única ferramenta para caracterizar o ambiente, devendo ser acompanhados de outras variáveis como a composição florística e suas características ecológicas. A classificação das espécies por grupos funcionais comuns mostra-se como uma forma adequada de simplificar a avaliação da condição do campo em função de históricos relativamente contrastantes de pressão de pastejo. A cobertura das espécies ruderais, das gramíneas conservadoras de recursos e das espécies hibernais podem ser indicadores adequados da condição de pastagens naturais afetadas pela intensidade de pastejo. As decisões relacionadas ao manejo da herbivoria visando a conservação das pastagens naturais e os seus decorrentes serviços ecossistêmicos devem ser norteadas não pelo número de espécies e/ou diversidade, mas sim pela identidade de espécies indicadoras e pelos processos ecológicos que elas desempenham.

#### **Agradecimentos**

A UFRGS pela estrutura e CNPq pela bolsa de mestrado.

#### **Referências**

AGUINAGA, A.J.Q. **manejo da oferta de forragem e seus efeitos na produção animal e na produtividade primária de uma pastagem natural na depressão central do rio grande do sul**. 2004. 77f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

AUGUSTINE, D.J. and MCNAUGHTON, S.J. Ungulate effects on the functional species composition of plant communities: herbivore selectivity and plant tolerance. **Journal Wildlife Management**, v.62, p.1165-1183, 1997.

ANDREATTA, T. **Bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul: um estudo a partir do perfil dos pecuaristas e organização dos estabelecimentos agrícolas**. 2009. 241 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

APG III (The Angiosperm Phylogeny Group). 2009. Disponível em: <[http://www.kew.org/kewscientist/ks\\_36\\_oct09.pdf](http://www.kew.org/kewscientist/ks_36_oct09.pdf)>. Acesso em: 18/02/2013

ARRHENIUS, O. Species and area. **Journal of Ecology**, v.9, p.95-99, 1921.

- BERTOL, I.; GOMES, K.E.; DENARDIN, R.B.N.; MACHADO, L.Z.; MARASCHIN, G.E. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, p.779-786, 1998.
- BREMM, C., LACA, E. A., FONSECA, L., MEZZALIRA, J. C. G., ELEJALDE, D. A., GONDA, H. L., CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour of beef heifers and ewes in natural grasslands with distinct proportions of tussocks. **Applied Animal Behaviour Science**. v.141, p.108-116, 2012.
- BRISKE. D. Strategies of plant survival in grazed systems: a functional interpretation. In: THE ECOLOGY AND MANAGEMENT OF GRAZED SYSTEMS, 2., 1996, Wallingford. **Proceedings**. Wallingford: CAB International, 1996. p.37-67.
- CARVALHO, P.C.F.; FILHO H.M.N.R.; POLI C.H.E.C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1., 2001, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: Fealq, 2001. p.853-871.
- CASTILHOS. Z.M.S. **Dinâmica vegetacional e Tipos Funcionais em áreas excluídas e pastejadas sob diferentes condições iniciais de adubação**. 2002. 52f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- CERVI, A.C.; GUIMARÃES, O.A.; ACRA, L.A.; NEGRELLI, R.R.B.; SBALCHIERO, D. Catálogo das plantas ruderais da cidade de Curitiba, Brasil. Estudos Preliminares III. **Acta Biologica Paranaense**, v.17, p.109-139, 1988.
- CONTE, O.; WESP, C.L.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P.C.F.; LEVIEN, R.; NABINGER, C. Densidade, agregação e frações de carbono de um argissolo sob pastagem natural submetida a níveis de oferta de forragem por longo tempo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.579-587, 2011.
- CRUZ, P.; QUADROS, L. F. F.; THEAU, J.P.T.; FRIZZO, A.; JOUANY, C.; DURU, M.; CARVALHO, P.C.F. Leaf Traits as functional descriptors of the intensity of continuous grazing in native grasslands in the South of Brazil. **Rangeland Ecology and Management**, v.63, p.350-358, 2010.
- DA TRINDADE, J.K., PINTO, C. E., NEVES, F.P., MEZZALIRA, J.C., BREMM, C., GENRO, T.C.M., TISCHLER, M.R., NABINGER, C., GONDA, H.L., CARVALHO, P.C.F.. Forage Allowance as a Target of Grazing Management: Implications on Grazing Time and Forage Searching. **Rangeland Ecology & Management**, v.65, p.382-393, 2012.
- DAY, T. A.; DETLING J. K. Grassland patch dynamics and herbivore grazing preference following urine deposition. **Ecology**, v.71, p. 180-188. 1990.
- Flora Digital do Rio Grande do Sul. UFRGS. [http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/open\\_sp.php?img=5122](http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/open_sp.php?img=5122)>. Acessos de Jun 2012 a Fev 2013.

FIDELIS, A.; OVERBECK, G. E.; PILLAR, V. P.; PFADENHAUER, J. The ecological value of *Eryngium horridum* in maintaining biodiversity in subtropical grasslands. **Austral ecology**, v.34, p.558–566. 2009.

FRANKE, L. B.; BASEGGIO, J. Superação da dormência de sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, p. 420-424, 1998.

FUHLENDORF, SAMUEL D.; ENGLE, D.M. Restoring Heterogeneity on Rangelands: Ecosystem Management Based on Evolutionary Grazing Patterns. **Bio Science**, v.51, p.625–632. 2001.

GAVILANES, M.L.; D'ANGIERI FILHO, C.N. Flórua Ruderal de lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v.5, p.77-88, 1991.

GLEASON, H.A. On the relation between species and area. **Ecology**, v.3, p.158-162. 1922.

GOMES, A.S. **Análise de Dados Ecológicos**. Niterói: Universidade federal fluminense, Instituto de biologia: Centro de estudos gerais e Departamento de Biologia Marinha. 2004. 30p.

GONÇALVES, E.N., CARVALHO, P.C.F., KUNRATH, T.R., CARASSAI, I.J., BREMM, C., FISCHER, V. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1655-1662, 2009.

GRIME, J. P. **Plant strategies & vegetation processes**. Wiley, Shichester: University of Sheffield, 1979. 222p.

HILL, M.O. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. **Ecology**, v.54, p.427-432, 1973.

HUNTLY, N. Herbivores and the dynamics of communities and ecosystems. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.22, p.477–503. 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2006. Censo Agropecuário. URL: <[http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=cen\\_oagro](http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=cen_oagro)>; acesso em Mar. 2013.

MACHADO, J.M.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F.; CONFORTIN, A.C.C.; SANTOS, A.B.; SICHONANY, M.J.O.; RIBEIRO, L.A.; ROSA, A.T.N. Morphogenesis of native grasses of Pampa Biome under nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.42, p.22-29, 2013.

MARASCHIN, G.E.; MOOJEN, E.L.; ESCOSTEGUY, C.M.D.; CORREA, F.L.; APEZTEGUIA, E.S.; BOLDRINI, I.J.; RIBOLDI, J. Native pasture, forage on offer and

animal response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Saskatoon. **Proceedings**. Saskatoon: IGS, v.2, p.27-29, 1997.

MARASCHIN, G.E. Production potential of South América grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings**. Piracicaba: IGS/FEALQ, 2001. p.5-15.

MELO, A. S. O que ganhamos “ confundindo ” riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade ? **Biota Neotropica**, v.8, p. 21–27. 2008.

MMA. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. MMA/SBF, Brasília, 2000. 40 p.

NABINGER, C., CARVALHO, P. C. F. Ecofisiologia de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. **Agrociencia**, v.13, p.18-27, 2009.

OVERBECK, G. E.; MULLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V. P.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. I.; BOTH, R.; FORNECK, E. D. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v.9, p.101–116. 2007.

PALLARÉS, O.R.; BERRETA, E.J.; MARASCHIN, G.E. The South American Campos Ecosystem. In: **Grasslands of the world**, Rome: FAO, 2005, p.171-219.

PANTULIANO, S. **Sustaining livelihoods across the around settlements has changed, with the disappearance of seven palatable species and challenges facing the Beja pastoralists of north eastern Sudan**. London, UK: International Institute for Environment and Development (IIED). 2002. p.11-12

PILLAR V.P.; VÉLEZ E. Extinção dos Campos Sulinos em Unidades de Conservação: um fenômeno natural ou um problema ético? **Natureza & Conservação**, v.8, p.84-86, 2010.

PINHEIRO; M.; ABRÃO, B.E.; MARQUES, S. T.; MIOTTO, S. T. S. Floral resources used by insects in a grassland community in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.31, p.469-489, 2008.

PINTO, C.E.; TRINDADE, J.K.; NEVES, F.P.; GARCIA, E.N.; BRAMBILLA, D.M.; GENRO, T.C.M.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. Grazing intensities on the vegetation diversity in the Pampa biome grassland. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 9., Rosario, 2011. **Proceedings**. Rosario: IRS. 2011. p.63.

QUADROS, F.L.F; TRINDADE, J.P.P; BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: Pillar, V.P.; Miller, M.C.; Castilhos, Z. M.S.; Jacques, A.V.A. (Ed.) **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009, p. 206-213.

SOARES, A.B.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; TRINDADE, J.P.P.; da TRINDADE, J.K.; MEZZALIRA, J.C. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, v.35, p.1148-1154, 2005.

SOARES, A. B.; CARVALHO, P. C. F. NABINGER, C.; TRINDADE, J. P.; DA TRINDADE, J.K. Dinâmica da composição botânica numa pastagem natural sob efeito de diferentes ofertas de forragem. **Ciência Rural**, v.41, p.1459-1465, 2011.

SORIANO, A.; LEÓN, R.J.C.; SALA, O.E.; LAVADO, R.S.; DEREGIBUS, V.A.; CAHUEPÉ, O.; SCAGLIA, A.; VELAZQUEZ, C.A.; LEMCOFF, J.H. Río de la Plata grasslands. In: Coupland, R.T. (Ed.). **Ecosystems of the World. Natural Grasslands**. Amsterdam: Western Hemisphere. 1992. p.367-407.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; VENDRUSCULO, M. C. Germinação de Sementes das Leguminosas Forrageiras Nativas *Adesmia araujoii* Burk. e *Desmodium incanum* D.C. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.3, p.65-68, 1997.

TRINDADE, J. P. P., Vegetação campestre de areas do sudoeste do Rio Grande do Sul sob pastejo e com exclusão do pastejo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.43, p.771-779, 2008.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1982, 373p.

WEGENER, C.; ODASZ, A. M. Effects of laboratory simulated grazing on biomass of the perennial Arctic grass *DuPontia fisheri* from Svalbard: evidence of overcompensation. **Oikos**, v.79, p.496- 502. 1997.

WILM, H.G.; COSTELO, O.F.; KLIPPE, G.E. Estimating forage yield by the double sampling method. **Journal of American Society Agronomy**, v.36, p.194-203. 1944

**Tabela 1.** Efeito do uso de diferentes formas de cálculo dos valores de riqueza e diversidade de espécies em campo nativo manejado com distintas intensidade de pastejo (OF= 4% e 8-12%) durante 28 anos.

Escala	Nível de oferta de forragem (%PV)			
	4%		8-12%	
	n <sup>o</sup> espécies/m <sup>2</sup>	índice H' (nats)	n <sup>o</sup> espécies/m <sup>2</sup>	índice H' (nats)
UA (1m <sup>2</sup> )	32(21-42)*	2,28(3-1,3)	27(18-39)	1,98(1,3-2,5)
Trans. (5x1m <sup>2</sup> )	62(47-95)	2,65(2,6-3,1)	59(33-71)	2,32(1,9-2,8)
Total (9x5x1m <sup>2</sup> )	127	2,88	120	2,66

\* valores entre parênteses indicam valores mínimos e máximos, respectivamente.

Tabela 2. Classificação das principais espécies em diferentes grupos.

Espécie	Grupo								Espécie	Grupo							
	R	H	P	Ce	U	C	Le	A		R	H	P	Ce	U	C	Le	A
<i>Aeschynomene falcata</i>								X	<i>Glandularia marrubioides</i>	X							
<i>Andropogon lateralis</i>				X	X	X			<i>Glandularia peruviana</i>	X							
<i>Andropogon selloanus</i>				X	X				<i>Heliantemum brasiliensis</i>	X							
<i>Andropogon ternatus</i>				X	X				<i>Hydrocotyle exigua</i>	X							
<i>Aristida philifolia</i>				X		X			<i>Hypochaeris megapotamica</i>	X							
<i>Aristida flacida</i>				X					<i>Hypochaeris radicata</i>	X							
<i>Aristida jubata</i>				X		X			<i>Hyptis mutabilis</i>	X							
<i>Aristida laevis</i>				X		X			<i>Macroptilium prostratum</i>								X
<i>Aristida spegazini</i>				X					<i>Mercadonia tenella</i>	X							
<i>Aristida venustula</i>				X		X			<i>Mnesithea selloana</i>			X	X				
<i>Axonopus affinis</i>				X	X				<i>Orthopappus angustifolius</i>	X							
<i>Axonopus sufultus</i>				X	X				<i>Paspalum nicorae</i>			X	X				
<i>Baccharis articulata</i>	X						X		<i>Paspalum notatum</i>			X	X				
<i>Baccharis riograndensis</i>	X						X		<i>Paspalum paucifolium</i>			X	X				
<i>Baccharis trimera</i>	X						X		<i>Paspalum plicatulum</i>				X	X			
<i>Borreria eryngioides</i>	X								<i>Paspalum pumilum</i>			X	X				
<i>Borreria verticillata</i>	X								<i>Peltodon longipes</i>	X							
<i>Chascolytrum subaristatum</i>		X		X	X				<i>Periqueta subaribularis</i>	X							
<i>Chascolytrum uniolae</i>		X		X	X				<i>Pfaffia tuberosa</i>	X							
<i>Buchnera cf. integrifolia</i>	X								<i>Piptochaetium montevidensis</i>		X	X		X			
<i>Centella asiatica</i>	X								<i>Plantago myosurus</i>	X							
<i>Cerastium glomeratum</i>	X								<i>Plantago tomentosa</i>	X							
<i>Chaptalia mandoni</i>	X								<i>Psidium incanum</i>	X							
<i>Chaptalia runcinata</i>	X								<i>Psidium luridum</i>	X							
<i>Chaptalia sinuata</i>	X								<i>Pterocaulon angustifolium</i>	X							X
<i>Chevreulia acuminata</i>	X								<i>Richardia brasiliensis</i>	X							
<i>Chevreulia sarmentosa</i>	X								<i>Richardia grandiflora</i>	X							
<i>Cliococca sellaginoides</i>	X								<i>Richardia humistrata</i>	X							
<i>Clitoria nana</i>							X		<i>Richardia sp.</i>	X							
<i>Conyza primulaefolia</i>	X								<i>Richardia stellaris</i>	X							
<i>Cuphea glutinosa</i>	X								<i>Ruelia morongii</i>	X							
<i>Danthonia cirrata</i>				X		X			<i>Ruellia hypericoides</i>	X							
<i>Desmanthus sp.</i>							X		<i>Saccharum angustifolium</i>			X		X			
<i>Desmodium incanum</i>							X		<i>Schizachyrium microstachyum</i>			X		X			
<i>Dichantheium sabulorum</i>			X		X				<i>Schizachyrium tenerum</i>			X	X				
<i>Dichondra macrocalyx</i>	X								<i>Senecio brasiliensis</i>	X							X
<i>Dichondra sericea</i>	X								<i>Senecio leptolobus</i>	X							X
<i>Digitaria violascens</i>				X		X			<i>Senecio madagascariensis</i>	X							X
<i>Eleonurus candidus</i>				X					<i>Senecio selloi</i>	X							X
<i>Elephantopus mollis</i>	X								<i>Setaria parviflora</i>	X		X					
<i>Eleusine tristachya</i>			X			X			<i>Setaria vaginata</i>			X					
<i>Eragrostis lugens</i>				X		X			<i>Solidago sp.</i>	X							
<i>Eragrostis neesii</i>	X			X	X				<i>Soliva pterosperma</i>	X							
<i>Eragrostis plana</i>				X		X			<i>Sporobolus indicus</i>	X					X		
<i>Eragrostis polytricha</i>				X		X			<i>Steinchisma hians</i>			X	X				
<i>Eryngium ciliatum</i>	X								<i>Stipa nutans</i>		X	X					
<i>Eryngium horridum</i>	X								<i>Stylosanthes leiocarpa</i>								X
<i>Eryngium sanguisorba</i>	X								<i>Stylosanthes montevidense</i>								X
<i>Eupatorium adscendens</i>	X								<i>Tragia bahiensis</i>	X							
<i>Euphorbia selloi</i>	X								<i>Trifolium polymorphum</i>								X
<i>Eustachys uliginosa</i>				X					<i>Turnera sidoides</i>	X							
<i>Evolvulus sericeus</i>	X								<i>Verbena ephedroides</i>	X							
<i>Galactia marginalis</i>							X		<i>Vernonia flexuosa</i>	X							X
<i>Galianthe fastigiata</i>	X								<i>Vernonanthura nudiflora</i>	X							X
<i>Galium richardianum</i>	X								<i>Wahlenbergia linarioides</i>	X							
<i>Gamochoeta americana</i>	X								<i>Zornia sp.</i>								X

R=ruderal, H=hibernal, P=prostrada, Ce=cespitosa, U=utilizadoras de recursos, C=conservadoras de recursos, Le=leguminosa e A=arbustiva.

Tabela 3. Contribuições médias do percentual de cobertura dos diferentes grupos vegetacionais em dois históricos de pressão de pastejo 4% de PV e 8-12% do PV. (Nov. de 2011).

<b>Grupo</b>	<b>Nível de oferta de forragem (%PV)</b>		
	<b>4%</b>	<b>8-12%</b>	<b>p-value</b>
Hibernais	6,2 (5,0-25)	14,5 (5,0-35,5)	0,008
Prostradas	31,8 (9,0-56)	8,5 (0,0-28,0)	<0,001
Cespitosas	14,9 (3,5-48,5)	53,3(17,5-90,5)	<0,001
Utilizadoras	37,3 (18,5-57)	37,5 (5,0-62,5)	0,950
Conservadoras	12,6 (2,0-48,0)	49,1 (3,5-89,5)	<0,001
Leguminosas	3,70 (0,5-10,5)	1,3 (0,0-4,5)	0,003
Arbustivas	1,60 (0,0-8,0)	2,5 (0,5-11,5)	0,032
Ruderais	21,1 (6,0-42,0)	13,9 (4,5-42,5)	<0,001

\* valores entre parênteses indicam valores mínimos e máximos, respectivamente.

## **CAPÍTULO III**

## **Diferimento em campo nativo para redirecionar a composição florística e funcional<sup>1</sup>**

Júlio Cezar Rebés de Azambuja Filho<sup>(1)</sup>, Carlos Nabinger<sup>(1)</sup>, Jean Kássio Fedrigo<sup>(1)</sup>,  
Pablo Fagundes Ataíde<sup>(1)</sup>, Gerhard Ernest Overbek<sup>(2)</sup>, Olivier Bonnet<sup>(1)</sup>, Padilha  
Bratta<sup>(3)</sup>

(1) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 7712, CEP 91540-000, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. julioazambuja@gmail.com, nabinger@ufrgs.br, jeankfzoo@hotmail.com, pfataide@gmail.com, odbonnet@hotmail.fr.

(2) Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500 - Prédio 43433, Bloco 4, Campus do Vale, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. gerhard.overbeck@ufrgs.br

(3) Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves 7712, CEP 91540-000, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil,

Resumo - O potencial produtivo das pastagens nativas do sul do Brasil foi bem avaliado quando relacionado com a intensidade de pastejo empregada. Por outro lado, o diferimento de campo é uma prática de manejo igualmente importante, sobretudo para a regeneração de campos degradados, mas seu efeito tem sido pouco estudado e muitas lacunas ainda necessitam ser elucidadas. O presente trabalho testou duas épocas de diferimento (outono e primavera-verão) em campo nativo do Bioma Pampa em duas condições iniciais determinadas por longo histórico de uso de diferentes pressões de pastejo: sobre-pastejado (oferta de forragem de 4 kg de MS/100 kg de peso vivo/dia - OF=4%) e bem manejado (oferta de 8% na primavera e 12% no resto do ano), visando verificar a resposta de vegetação, através do comportamento da cobertura de grupos de espécies de características comuns. Verificou-se que o diferimento no curto e médio prazo não foi suficiente pra aumentar a frequência e cobertura das espécies hibernais. No entanto, observou-se aumento significativo do número de inflorescência dessas espécies com o diferimento de primavera. A resposta do diferimento, relativa à produção de pasto e aumento de espécies cespitosas e conservadoras de recursos foi

---

<sup>1</sup> Artigo redigido conforme as normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

maior quando a condição inicial se encontra em sobrepastejo. A participação das espécies ruderais não se mostra um indicador adequado do efeito do diferimento em qualquer dos ambientes, embora algumas espécies possam ser utilizadas para caracterizar ambientes degradados por sobrepastoreio. Em condição inicial bem manejada a comunidade vegetal mostrou-se em relativo equilíbrio e o diferimento não influencia, no prazo estudado, a organização da comunidade vegetal.

palavras-chave: bioma pampa, espécies conservadoras de recursos, espécies hibernais, espécies ruderais, interceptação luminosa

### **Deferment of the rangeland for driving the floristic and functional composition**

Abstract - The productive potential of natural grasslands from southern Brazil, related to grazing pressure, is already evaluated by research. But, despite its importance as management practice, especially for regeneration of degraded fields, deferred grazing has been little studied and many gaps of knowledge need to be elucidated. The present study tested two periods of deferment (fall and spring-summer) in native pasture from Pampa Biome in two initial conditions determined by a long history of the use of grazing pressures: over-grazed (forage allowance of 4 kg DM/100 kg bodyweight / day - OF = 4%) and well managed (forage allowance of 8% in spring and 12% in the rest of the year), to verify the response of vegetation cover through the behavior of groups of species with common characteristics. It was found that deferment in the short and medium term was not enough to increase the frequency and relative cover of cool season species. However, significant increase in the number of inflorescences of these species was observed with the spring deferral. The response of deferment on pasture production and cover of tussock and resource's conservative species was higher when

the initial condition derived from overgrazing. The contribution of ruderal species in total coverage is not an adequate indicator of the effect of deferring in any environments, although some species may be used to characterize degradation by overgrazing. In well managed conditions plant community showed up in steady-state and the deferment at short term does not affect the organization of plant community.

keyword: cool season species, light interception, Pampa biome, resources conservation species, ruderal species.

### **Introdução**

As áreas de campos nativos possuem grande importância na manutenção dos serviços ecossistêmicos como purificação da água, conservação da biodiversidade, regulação climática, fornecimento de habitat para fauna silvestre, recreação, cultura, lazer, produção de forragem entre outros (Lemaire 1997). Além do mais, todas essas funções podem ser compatíveis com a produção de produtos de origem animal (carne, leite e lã) (Nabinger et al., 2011; Carvalho et al., 2011). Esta produção, no entanto, deve ser feita em consonância com práticas de manejo que garantam a manutenção de tais serviços. Nesse sentido, além do ajuste da carga animal ao ritmo de crescimento do pasto, o diferimento de poteiros é uma das práticas mais importantes de manejo das pastagens naturais do sul do Brasil (Nabinger et al., 2009). Segundo Stoddart & Smith (1943) o diferimento implica na suspensão do pastejo até que as espécies mais importantes tenham produzido sementes ou recuperado seu vigor. Para Carambula (1977) consiste em manter “in situ” a forragem produzida quando há condição de clima favorável ao crescimento do pasto e posterior aproveitamento em épocas de baixo crescimento do pasto. O pastejo vem demonstrando ser um dos fatores mais influentes na composição

da vegetação em ecossistemas utilizados como substrato pastoril (Quadros & Pillar, 2001; Castilhos, 2002; Pantuliano, 2002). Esses autores destacam a ideia de um rearranjo funcional da composição de espécies com a ausência de pastejo por um determinado período. Dessa forma, o entendimento dos rearranjos da vegetação do campo nativo, perante distintas formas de manejo, se faz necessário para contribuir no embasamento das propostas de manejo neste recurso.

O presente trabalho foi desenvolvido com a hipótese de que o diferimento seja 1) uma potencial ferramenta para recuperação de áreas degradadas pelo sobrepastoreio via acúmulo de pasto e aumento da cobertura do solo 2) um possível direcionador da dinâmica vegetacional do campo nativo. Dessa forma, o diferimento de outono aumentaria, no curto prazo, a contribuição de espécies hibernais no inverno pela possibilidade de seu reestabelecimento enquanto o diferimento na primavera, no médio prazo, aumentaria a contribuição de espécies hibernais e outras espécies de interesse forrageiro por meio de maior produção de sementes, nesse caso com reflexos no ano seguinte. Com isso, foram testadas essas duas épocas de diferimento em áreas de campo nativo na Depressão Central do Rio Grande do Sul submetidas por longo prazo a pressões de pastejo contrastantes (baixa ou moderada oferta de forragem), as quais determinaram uma condição de pasto degradado por sobre-pastejo e uma condição de pasto bem conservado, respectivamente.

### **Material e Métodos**

O trabalho foi realizado na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), localizada na cidade de Eldorado do Sul, depressão central do estado do Rio Grande do Sul (RS), Brasil. O solo na área

experimental é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico típico (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA, 2006). As coordenadas geográficas aproximadas da área experimental são 30° 05' 27''S, 51° 40' 18''W e 46 m de altitude. O clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido com verão quente, segundo classificação de Köppen. A precipitação total média anual na EEA – UFRGS é de 1440 mm. As temperaturas médias mensais variam entre 9 e 25°C e a média diária de radiação solar global varia entre 200 e 500 cal/cm<sup>2</sup> (Bergamaschi et al., 2003). Na Figura 1 esta apresentado o balanço hídrico durante o período experimental.

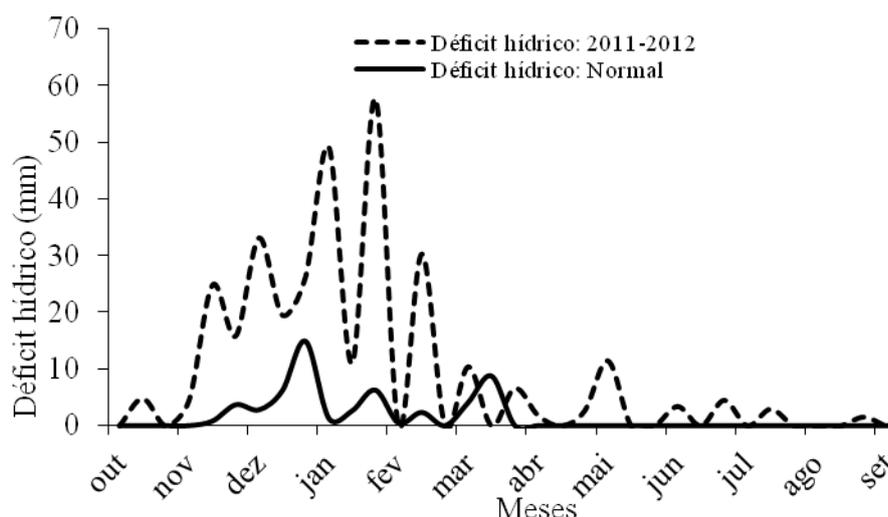


Figura 1. Balanço hídrico durante o período do experimento.

Os distintos históricos de pressão de pastejo (PP) foram: alta PP (**4**) onde o manejo aplicado foi oferta de forragem (OF) de 4% PV (4 kg de MS/100 kg de PV) sob pastoreio contínuo e moderado PP (**8**) com OF de 8% PV na primavera e 12% no restante do ano sendo (oferta 8 kg de MS/100 kg de PV na primavera e 12 kg de MS/100 kg de PV no restante do ano). Tais históricos são oriundo de um protocolo

experimental de longo prazo conduzido desde 1986 na EEA/UFGRS e testa níveis de OF em campo nativo que estão detalhados a seguir: 4% a partir de 1988, antes era manejado com 3% de OF; 8%, 12%, 16%, 8-12%, 12-8% e 12-16%, os tratamentos com variação na OF foram introduzidos no ano 2000, sendo kg de MS/100kg de PV. Optou-se pelas ofertas 4% e 8-12% (8 refere-se a primavera e 12 ao resto do ano) para o presente trabalho por representarem situações de campo nativo mal manejado e bem manejado em termos de carga animal, respectivamente. O ajuste de carga é feito pelo método "put and take" de acordo (Mott & Lucas, 1952) a cada 28 dias conforme a oferta preconizada.

As unidades experimentais (UE) consistiram de dezoito áreas de 8m x 15m, alocadas topograficamente na encosta, sendo nove parcelas em cada histórico, onde implantou-se aleatoriamente os seguintes tratamentos com três repetições: o4 = diferimento de outono na oferta de 4%; p4 = diferimento de primavera na oferta de 4%; n4 = não diferido na oferta de 4%; o8 = diferimento de outono na oferta de 8-12%; p8 = diferimento de primavera na oferta de 8-12%; n8 = não diferido na oferta de 8-12%.

O diferimento de outono (o4 e o8) foi aplicado uma vez em ambas áreas (exclusão de 122 dias, ou seja, de 19/03/2012 a 30/06/2012) com coleta de dados ao final do período de exclusão. O diferimento de primavera foi repetido em duas ocasiões (exclusão por 123 dias de 24/11/2011 a 24/03/2012 e por 96 dias de 24/09/2012 a 29/12/2012).

No interior de cada unidade experimental 8m x 15m (UE) dispôs-se sistematicamente cinco quadrados com área de 1m x 1m que constituíram as unidades amostrais (UA) do experimento. Em cada UA, antes e após cada período de exclusão, foram realizados levantamentos fitossociológicos e estimativa do percentual de cobertura de cada espécie (a escala de cobertura consistia em passos de 10% sendo o primeiro passo subdividido

em 1%, 1-5% e 5-10%). Onde também foi quantificado o número de inflorescência de espécies hibernais. A coleta de dados de fitossociologia ocorreu em 24/10/2012, ou seja, quase um ano após a instalação do experimento. Em 15/12/2012 também foi realizado um levantamento pelo método Botanal (Tothill et al, 1992), objetivando obter relações da composição botânica com a massa de forragem. As espécies não identificadas no ato foram coletadas fora da unidade amostral para posterior identificação em laboratório através de literatura especializada, por comparação com as do Herbário ICN do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e consulta a especialistas. As espécies foram classificadas de acordo com o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group III (APG III 2009).

Os levantamentos através do método Botanal foram efetuados de acordo com Tothill et al. (1992) e tinha como objetivo identificar a composição da massa de forragem (MF). Tais levantamentos eram realizados após cada avaliação fitossociológica.

Com o objetivo de simplificar o entendimento dos resultados e possibilidade de uso da estatística univariada, as espécies com características comuns foram agrupadas. Tais grupos foram criados de forma criteriosa com base na bibliografia disponível e através de observação direta da característica quando o critério de agrupamento foi hábito de crescimento. Os grupos estão listados a seguir (grupo-critério-fonte). 1- **cespitosas:** espécies de gramíneas com hábito de crescimento cespitoso (Flora do RS, 2012 e observação direta); 2- **prostradas:** espécies de gramíneas com hábito de crescimento prostrado, rizomatoso e/ou estolonífero (Flora do RS, 2012 e observação direta); 3- **Forrageiras hibernais:** espécies de gramíneas com estágio vegetativo durante o inverno (Flora do RS, 2012 e observação direta), 4- **Espécies leguminosa:** espécies da família das leguminosas (Flora do RS, 2012). 5- **Arbustivas:** espécies lenhosas e semi-

lenhosas (Flora do RS, 2012 e observação direta), 6- **ruderais** espécies oportunistas que se estabelecem em locais antropizados, espécies que de acordo com (Grime, 1979, Cervi et al, 1988, Gavilanes et al, 1991) toleram alto nível de distúrbio e baixo nível de estresse e ou; quando a utilização de recurso 7- **utilizadoras** e 8- **conservadoras** de acordo com (Quadros et al., 2009; Cruz et al., 2010; Machado et al, 2013).

A metodologia utilizado para avaliar a massa de forragem foi de forma não destrutiva através de estimativas visuais por estimadores treinados em cada uma das 90 unidades amostrais (UA 1m x 1m). Nos piquetes onde foram alocadas as unidades amostrais realizou-se caminamento com estimativas visuais e cortes em quadros de 0,5m x 0,5m. O material cortado encaminhou-se à estufa com ar forçado a 60°C até peso constante. Por meio de uma regressão linear do valor estimado e o valor obtido em cada corte obteve-se uma equação de regressão ( $R^2 > 0,7$ ) utilizada para corrigir cada estimativa visual realizada em cada um das 90 UA. A mensuração da altura do pasto (ALT) foi realizada com "sward stick" juntamente com as estimativas de massa de forragem (MF) sendo ela representada pela média de cinco pontos em cada UA.

Os dados de interceptação luminosa também foram oriundos de medidas efetuadas em cada UA. A mensuração da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) incidente sobre o dossel foi realizada através de um medidor portátil composto por células de silício amorfo (Carassai, 2010) enquanto a RFA transmitida ao nível do solo (RFA<sub>t</sub>) foi medida por um conjunto de cinco células individuais distribuídas ao nível do solo e ligadas em paralelo. A porcentagem de interceptação luminosa (IL) foi calculada como  $IL = (RFA_t / RFA_{inc}) \times 100$ .

O delineamento foi completamente casualizado com três repetições. Realizaram-se análises de coordenadas principais (PCA). Os dados relativos às coberturas e

BOTANAL dos distintos grupos de espécies foram submetidos a análise de variância utilizando um modelo linear misto (lme ou lmer) do programa R, e se considerou a transecções como variável aleatória quando verificada diferença entre os tratamentos a comparação entre os tratamento era realizado pela análise de contraste. As análises foram realizadas através do R Development Core Team (2011).

O modelo geral utilizado para analisar as variáveis grupo de espécies, massa de forragem, altura e interceptação luminosa foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_j + P_i + \epsilon_{ijk}$$

onde  $Y_{ijk}$  representa a variável resposta;  $\mu$  a média inerente a todas as observações;  $T_j$  é o efeito do  $j$ -ésimo tratamento;  $P_i$  é o efeito aleatório da transecção; e  $\epsilon_{ijk}$  é o efeito aleatório do erro.

### **Resultados e discussão**

A análise do comportamento da cobertura dos diferentes agrupamentos ao final do período experimental (Tabela 1) demonstra efeitos significativos dos tratamentos, com exceção do agrupamento em "espécies forrageiras" e do grupo de "espécies utilizadoras de recursos". No primeiro caso o valor médio foi de 66% e, no segundo caso, de 40,6%. A cobertura por espécies hibernais foi afetada positivamente pela condição inicial de IP moderada. Estas espécies contribuíram com 11,7% de cobertura nessa IP contra 5,2% na alta IP. Nessa condição os tratamentos de diferimento de outono ou de primavera não afetaram a cobertura por esse grupo de espécies, que foi igual à não aplicação de diferimentos. Já na PP moderada, ambos diferimentos (outono ou primavera) apresentaram cobertura de hibernais significativamente inferior à área não diferida. Em ambas situações de condição inicial (alta ou moderada IP), os resultados contrariam a

hipótese de que o diferimento contribuiria para aumentar a participação desse grupo de espécies o que pode ter grande influência do déficit hídrico Figura 1.

Com relação à cobertura propiciada por espécies de hábito de crescimento prostrado ou cespitoso, há um claro efeito da condição inicial que, independentemente dos tratamentos aplicados, mostra maior proporção de prostradas em alta IP (em média 43,3%) em relação à IP moderada (em média 16,9%). Como seria de esperar, essa situação se inverte quando analisamos a cobertura por espécies cespitosas, que apresentam uma cobertura média de 17,2% na alta IP contra 45,8% na IP moderada.

Maior cobertura de espécies prostradas foi verificada sem diferimento e no diferimento de outono na condição de alta IP, enquanto na IP moderada os valores não diferiram entre si, sendo todos significativamente mais baixos do que qualquer tratamento na alta IP. A cobertura por espécies cespitosas não sofreu efeito dos tratamentos na condição inicial de moderada IP, os quais apresentaram valores significativamente mais elevados do que qualquer tratamento da alta IP. Nessa intensidade alta verifica-se, no entanto, efeito significativo dos diferimentos, com maior cobertura no diferimento de primavera em relação ao de outono e deste em relação ao tratamento não diferido. Verifica-se, portanto que esses dois grupos de espécies são influenciados pelos tratamentos em estudo apenas na condição inicial do pasto condicionada por altas intensidades de pastejo.

O grupo formado por espécies conservadoras de recursos também mostrou sensibilidade às condições impostas pela intensidade de pastejo, com uma cobertura média de 40,1% na IP moderada e de 11,0% na alta IP. Os tratamentos aplicados na condição de IP moderada não influenciaram o grau de cobertura desse grupo de espécies, enquanto na alta IP os diferimentos aumentaram significativamente e igualmente a cobertura em

relação ao não diferimento.

As leguminosas contribuem muito pouco na cobertura vegetal (em média 1,9%) e somente foram afetadas quando se aplicou diferimentos de primavera na alta IP. Ainda assim a cobertura aumentou apenas para 3,7%.

Apesar de se esperar diferenças importantes na cobertura por espécies ruderais em relação à condição inicial, essa foi de pequena magnitude (22,0% em alta IP e 17,2% em moderada IP). De qualquer forma, observaram-se valores significativamente mais elevados em alta IP, indicando uma reação rápida nesse grupo na ausência de competidores. De qualquer forma, os valores mais elevados estão nos diferimentos de outono e de primavera na alta IP e os mais baixos nos diferimentos também de outono e primavera na moderada IP, indicando um comportamento inverso, de aumento de cobertura quando se difere a alta IP e diminuição quando se difere na PP moderada o que indica baixo poder competitivo das ruderais na presença de competidores mais forte como espécies do gênero *Andropogon* e *Aristida*.

A biomassa aérea total e a participação das cinco espécies que contribuem com mais de 70% na massa total de forragem disponível, estimados através do método Botanal ao final do segundo período de diferimento de primavera, são apresentadas na Tabela 2. Verifica-se que as espécies hibernais estão representadas somente por *Piptochaetium montevidensis*. Essa espécie contribui entre as cinco principais em todos os tratamentos, com exceção do diferimento de primavera na alta IP (p4). A massa disponível dessa espécie é superior no ambiente de moderada IP, mas sua participação porcentual na massa total de cada tratamento não é muito diferente, com média geral de 8,6%. Então, a MF das espécies hibernais não foi influenciada pelos tratamentos, sendo 75, 48, 47, 101, 144 e 174 kg de MS/ha para o4, p4, n4, o8, p8 e n8 respectivamente.

As espécies ruderais *Eryngium ciliatum* e *E. horridum* somente contribuem expressivamente na biomassa aérea na IP moderada, contribuindo, em média, com 8,4% da biomassa aérea total. O *E. horridum* foi levemente inferior quando se aplicou diferimentos de primavera. Esse tratamento (p8) foi o único em que *E. ciliatum* ocorre entre as cinco espécies de maior contribuição na massa aérea. Por outro lado, as demais espécies consideradas ruderais, *Senecio brasiliensis* e *Vernonanthura nudiflora*, somente participam entre as cinco mais importantes na constituição da biomassa aérea, na alta IP.

As espécies cespitosas e conservadoras de recursos *Andropogon lateralis*, *A. laevis* e *Aristida filifolia* são as principais contribuintes da biomassa aérea do ambiente moderada IP, participando, em seu conjunto, com cerca de 60% do total. Já no ambiente determinado por alta IP, as espécies utilizadoras de recursos, *Paspalum notatum*, *P. paucifolium* e *Mnesithea selloana*, predominam na constituição da massa aérea, sendo que destas apenas *M. selloana* é de hábito cespitoso. A participação destas nos tratamentos o4, p4 e n4 é de 41,2%, 38,8% e 64% em, respectivamente.

A análise de componentes principais com os dados de massa aérea das principais espécies contribuintes na massa aérea total (Figura 2) permite uma melhor visualização dos efeitos dos tratamentos de diferimento no outono ou primavera e do não diferimento nos dois ambientes.

O ambiente condicionado por alta IP mostrou mais efeito dos tratamentos aplicados do que em moderada IP. Nesse ambiente o diferimento de primavera foi direcionado pela presença de *A. lateralis* (1), *Vernonanthura nudiflora* (31) e *M. selloana* (18), *P. paucifolium* (21) e *P. plicatulum* (22), principalmente. O diferimento de outono é direcionado principalmente por *P. notatum* (20) enquanto o não diferimento coloca-se

numa posição intermediária, embora também com efeito de *P. notatum*. No ambiente de moderada IP, não há uma separação clara dos tratamentos, sendo todos mais direcionados por *Andropogon lateralis* (1).

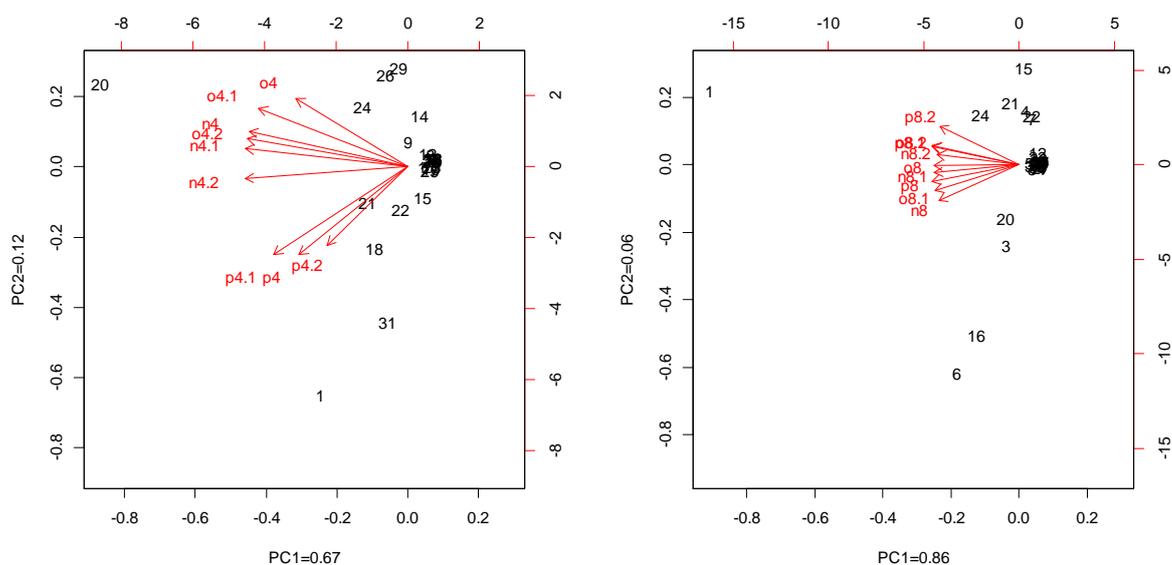


Figura 2. Análise de componentes principais após um diferimento de outono e dois diferimentos de primavera em histórico de alta intensidade de pastejo (A) moderada intensidade de pastejo (B). Códigos representam os tratamentos e os números representam as espécies. 20= *Paspalum notatum*, 1=*Andropogon lateralis*, 6= *Aristida leavis*, 31= *Vernonanthura nudiflora*, 18= *Mnesithea selloana*, 21= *Paspalum paucifolium*, 22= *Paspalum plicatulum*, 24= *Piptochaetium montevidensis*, 29= *Sporobolus indicus*, 15= *Eryngium ciliatum*, 16= *Eryngium horridum*.

A massa aérea total medida ao final do segundo diferimento de primavera (Tabela 2) foi evidentemente mais importante no ambiente propiciado pela IP moderada e que estava diferido, não sendo, no entanto, diferente da massa presente nas parcelas não diferidas desse ambiente. No ambiente de alta IP, a massa presente no diferimento de primavera foi significativamente maior (praticamente o dobro) do que no tratamento não diferido ou que havia sido diferido no outono, os quais não diferiram entre si.

A altura média do dossel foi maior no ambiente de moderada IP, sem diferença entre os tratamentos diferidos ou não, enquanto do ambiente de alta IP o diferimento de

primavera permitiu ao dossel alcançar maior altura em relação ao não diferido ou diferido no outono. Essa maior altura, no entanto, é menor do que as alturas do ambiente com histórico de moderada IP.

Em consequência da maior altura e também da composição botânica, os níveis de interceptação luminosa verificados no ambiente de moderada IP foram significativamente superior aos níveis verificados no ambiente de alta IP, sem diferir entre diferimentos ou não diferimento. Com alta IP o diferimento de primavera propiciou maior interceptação luminosa do que nos dosséis que haviam sido diferidos no outono ou não diferidos, os quais não diferiram entre si. Além disso, foi semelhante a IL no ambiente com moderada IP.

Um característica da produção animal em pastagem nativa nos sub trópicos é a sazonalidade na produção de pastos a qual reduz sua produção principalmente no inverno. Neste trabalho, a tentativa de aumentar a contribuição de espécies hibernais através do diferimento com intuito de suprir essa necessidade alimentar não obteve sucesso em curto e médio prazo. Uma análise do porcentual de cobertura realizada imediatamente após o diferimento de outono (curto prazo), não revela efeito significativo dessa prática em nenhum dos ambientes (Figura 3) apesar de visualizar-se uma pequena tendência no ambiente com moderada IP. Tampouco o médio prazo, e acrescentando os dois diferimentos de primavera, resultaram em melhoria da cobertura por espécies hibernais (Figura 4).

Provavelmente haja necessidade de recompor o banco de sementes no solo desse grupo de espécies em ambos os ambientes para que o efeito dos diferimentos afete a cobertura e composição da massa de forragem. Uma análise suplementar da densidade de inflorescências de espécies hibernais realizado ao final do segundo diferimento de

primavera (Figura 5), mostra um efeito significativo do diferimento de primavera, indicando essa possibilidade de reforço das sementes desse grupo no banco de sementes do solo.

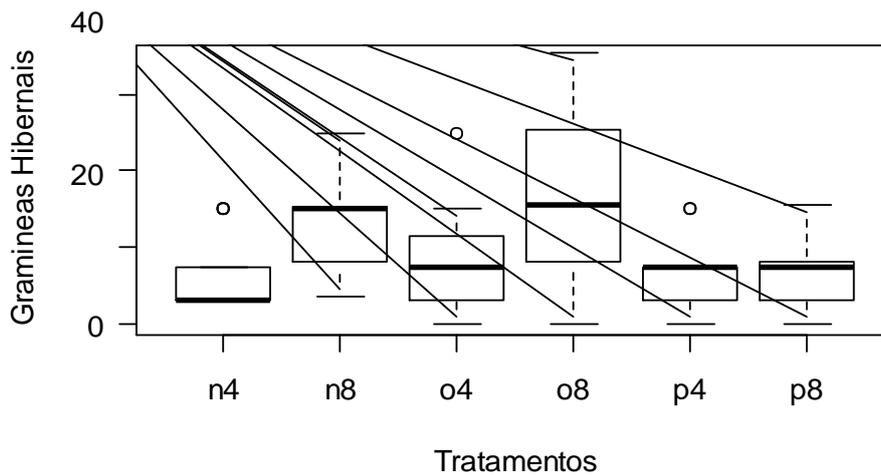


Figura 3. Percentual de cobertura de gramíneas hibernais após um diferimento de outono, avaliado no final de junho de 2012.

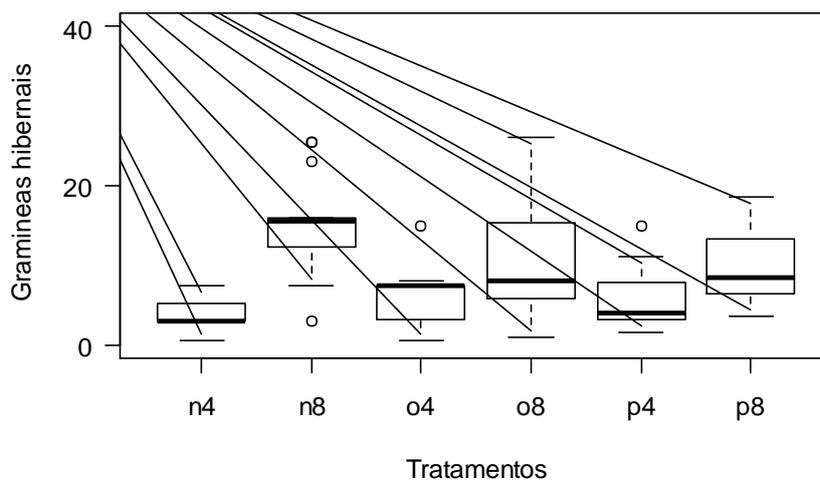


Figura 4. Percentual de cobertura de gramíneas hibernais após um diferimento de outono e dois diferimentos de primavera em campo nativo na Depressão Central do RS.

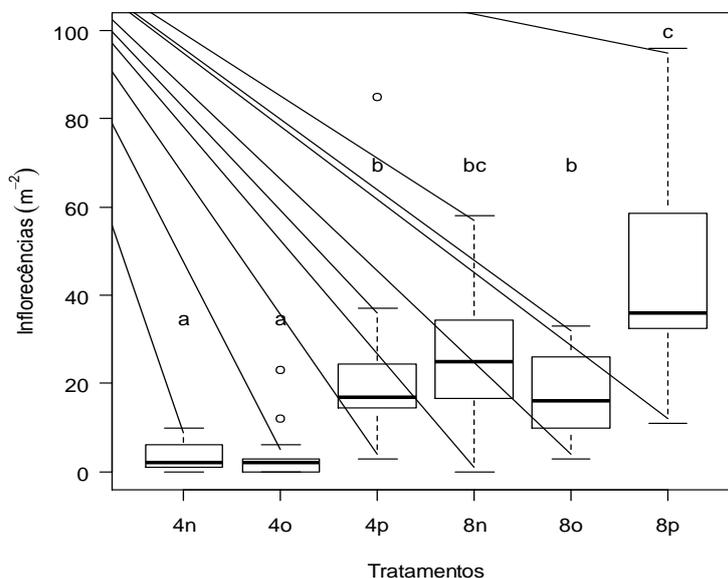


Figura 5. Número de inflorescências por  $m^2$  de espécies de gramíneas hibernais após dois anos de aplicação de diferimento de primavera, um ano de aplicação de diferimento de outono e não diferido em campo nativo com dois históricos de manejo. n4: não diferido com histórico de manejo 4 caracterizado por alta pressão de pastejo (OF de 4 kg de MS/100 kg de PV), n8: não diferido com histórico de manejo 8 caracterizado por pressão de pastejo intermediária com oferta variada (OF de 8 kg de MS/100 kg de PV durante a primavera e 12 kg de MS/100 kg de PV durante o restante do ano), o4: diferimento de outono com histórico 4, o8: diferimento de outono com histórico 8, p4: diferimento de primavera com histórico 4 e diferimento de primavera com histórico 8

O déficit hídrico durante a primavera-verão do primeiro ano pode ter influenciado negativamente a resposta do diferimento. Alguns autores aludem que o descanso em pastejo rotativo ou o diferimento em períodos de baixo crescimento das plantas, devido à baixa disponibilidade de água ou temperaturas extremas, limita a resposta positiva das plantas (Heitschmidt et al. 2005; Gillen and Sims, 2006). Em uma interpretação de Briske (2008), as condições limitantes e precipitações erráticas constituem a regra na maioria das pastagens nativas no mundo. Embora as regiões interpretada por Briske possuam médias pluviométricas aquém das do presente estudo, o fato do número de inflorescência por  $m^2$  das espécies hibernais aumentarem com o diferimento em ambas

IP, pode-se interpretar que reforço ao banco de sementes dessas espécies no solo pode se manifestar com maior vigor nos próximos anos em condições climáticas favoráveis. Grande parte das espécies amostradas neste trabalho foram consideradas como forrageiras. Somente as espécies arbustivas e algumas ruderais não entraram neste grupo que não mostrou efeito em cobertura sob diferimento. De acordo com Sampson (1951) as respostas benéficas do diferimento são mais evidentes em pastagens sobrepastoreadas do que quando manejada com maior massa de forragem. Neste ensaio, as espécies prostradas reduziram com o diferimento quando a condição inicial esteve com elevada IP enquanto que em condição inicial de moderada IP não houve efeito do diferimento. Em contrapartida à menor cobertura das espécies prostradas no tratamento p4, houve maior contribuição das espécies cespitosas e conservadoras de recurso, principalmente o *Andropogon lateralis*. Esta mudança na composição florística seguida de maior disponibilidade de pasto causada pelo diferimento de primavera em áreas degradadas por sobrepastoreio sugere que tal procedimento pode proporcionar a gradual recuperação da vegetação. Em pastejo livre, os herbívoros possuem a capacidade acessar diferentes comunidades de plantas para otimizar o consumo de nutrientes (Illius & O'Connor 1999, 2000). Portanto, se o retorno do pastejo ocorrer em intensidade moderada, tal ambiente proporcionará a opção de bocados de maior massa, sobretudo em função da maior altura média do dossel repercutindo na maior ingestão de nutrientes, em maior produtividade primária e secundária, conforme Gonçalves et al. (2009 a; 2009b).

Leguminosas, são espécies de grande importância em um sistema pastoril para enriquecer o nitrogênio no solo e a dieta dos animais. Em relação a esse grupo o presente ensaio não verificou efeito dos tratamentos havendo apenas pequena tendência

de aumento no p4. O *Desmodium incanum* foi a espécie chave desse grupo e tal resposta ao diferimento supõem-se que seja devido a seu hábito de crescimento prostrado e pontos de crescimento protegidos do acesso do herbívoro, e sua habilidade na dispersão de sementes. Logo, em uma comunidade aberta aqui representada por alta PP essa espécie consegue perpetuar e, com a ausência do pastejo na primavera conseguem contribuir mais em cobertura. Já em moderada PP isto não ocorre principalmente pela competição por luz exercida pelas espécies cespitosas que dominam na cobertura e massa de forragem.

Grime (1979) propôs combinações de níveis de tolerância a estresse e a distúrbios como habilidades de caráter evolutivo das plantas em seu clássico triângulo (CSR). Tais habilidades classificam como ruderais natas as plantas que toleram baixos níveis de estresse e alto nível de distúrbio, como competidoras as que perpetuam em vegetação com baixos níveis de distúrbio e estresse, e como estresse tolerantes as que perpetuam em ambientes com alto estresse e baixo distúrbio. Combinações desses três padrões de plantas formam o caráter de plantas capazes de se perpetuarem nos mais distintos ambientes. No presente trabalho considera-se ruderais, ruderais competidoras e ruderais tolerantes no mesmo grupo o qual se confunde entre os tratamentos tendendo estar relacionado com o pastejo. Entretanto, não houve efeito do diferimento dentro de cada histórico de IP, verificando-se diferença apenas entre as distintas IP indicando que o diferimento não influencia significativamente a cobertura de espécies ruderais no curto/médio prazo.

O porte de uma planta, lembrando uma touceira, é característica que segundo Hodgson et al. (1999), indica o caráter competitivo e dominância obviamente porque o maior porte expressa maior captura da luz. Em ambientes pastejados, no entanto, somente esta

característica não é suficiente para predizer se uma planta tem caráter competitivo dominante (Duru et al., 2005). A posição do meristema apical (Bonser *et al.*, 1996), habilidade para rebrota e perfilhamento (Lavorel et al., 1999) também são características relacionadas à dominância competitiva. O fato do diferimento de primavera se expressar mais quando a condição inicial foi de alta IP sugere que em a condição inicial de moderada IP, com presença de espécies de maior porte no extrato superior como *Andropogon lateralis*, *Aristida ssp*, *Eryngium horridum* e espécies com gemas apicais protegidas e de rebrota mais rápido como *Paspalum notatum*, *Paspalum paucifolium* e *Axonopus affinis* no extrato inferior, confere maior equilíbrio da comunidade vegetal de tal forma que a expressão do diferimento aplicado uma ou duas vezes por tempo de três meses não seja o suficiente para influenciar na organização da comunidade vegetal, sendo influente em não mais do que o acúmulo de biomassa e maior número de inflorescências nessa condição inicial.

O incremento de espécies conservadoras na MF no tratamento p4 demonstra que o diferimento pode ser utilizado como ferramenta para recuperar a vegetação de campo nativo sobrepastejado. As espécies conservadoras de recurso, sobretudo o *Andropogon lateralis* neste trabalho, possuem duração de vida da folha longa, teor de matéria seca (TMS) alto, área foliar específica (AFE) baixa, ou seja, são espécies lentas, já as espécies utilizadoras de recurso tem menor duração de vida da folha, baixo TMS e alta AFE e rápido crescimento (Rusey, 1996, Trindade et al. 2001, Westoby *et al.*, 2002, Bandinelli et al. 2003, Quadros et al. 2008). Neste sentido, a retomada de espécies conservadoras, proporcionada pelo diferimento, mesclada às espécies utilizadoras de recursos, configura um ambiente pastoril apto a aproveitar condições climáticas favoráveis para produzir pasto por meio das espécies utilizadoras. E por conta das conservadoras possui mais estabilidade da oferta de pasto no tempo assegurando

disponibilidade de MS em períodos de clima desfavorável, mitigando mais carbono da atmosfera e conservando mais recursos no sistema.

Observações diretas de animais em pastejo têm sugerido que o *Eryngium ciliatum* pertencente a família Apiaceae, seja uma espécie de elevada preferência pelos animais. Neste caso, tal espécie contribuiu expressivamente na MF apenas no tratamento p8 o que condiz com tais observações e confirma sua contribuição como forragem.

Brougham (1956) verificou, em pastagem cultivada de inverno, que o maior acúmulo líquido do pasto ocorre quando a interceptação luminosa no dossel forrageiro encontra-se em 95%. No nosso caso, ao analisarmos os dados de massa aérea, altura do pasto e IL encontrou-se maior acúmulo de pasto e menor IL no diferimento de primavera quando o histórico de IP foi elevado comparando com o p8. Este fato remete à curva de crescimento do pasto descrita por Brougham (1955) em que, a primeira fase, onde esta o p4 no início do diferimento, a taxa média de acúmulo de MS aumenta exponencialmente com o tempo e é altamente influenciada pelas reservas orgânicas da planta. Como em alta IP ocorre maior presença de espécies utilizadoras de recurso como *Paspalum notatum* que também possui órgãos de reserva bastante desenvolvidos e domina a produção de pasto neste ambiente, tais fatores podem explicar a maior resposta ao p4. Sua condição ao início do diferimento foi um dossel com altura média de 3 cm e MF de aproximadamente 480 kg de MS/ha. Nessa situação o crescimento ocorre em taxas maiores do que numa pastagem diferida com altura de 8 cm, com grande quantidade de material senescente e MF 1922 kg de MS/ha que caracterizava o início do diferimento de primavera no ambiente com histórico de moderada IP. O dossel já se encontrava, portanto, no final da fase de crescimento linear com competição entre as plantas e início da terceira fase que é caracterizada pela redução das taxas de crescimento em

consequência da senescência e do sombreamento das folhas inferiores (Hodgson et al., 1981) . Este fato explica porque mesmo interceptando mais radiação o p8 acumulou menos pasto do que o p4. Além disso, a distribuição dessas plantas no espaço, de forma heterogênea, seja um dos fatores de influência no platô de 62% de IL, ocasionando portanto, a chegada da terceira fase da curva do crescimento do pasto antes dos 95% de IL preconizados por Brougham (1956).

Essa baixa eficiência de interceptação da radiação pode ser consequência da baixa disponibilidade de nutrientes, principalmente nitrogênio (Gastal & Lemaire, 2002). Essa afirmação pode ser corroborada pelos resultados obtidos por Boggiano et al. (2011). Esses autores, trabalhando com campo nativo com pH corrigido com 3 toneladas de calcário e adubado com 500 kg/ha de 5-20-20 NPK e 100 kg/ha de nitrogênio (ureia) verificaram que após 27 dias de descanso no verão, mais de 85% de IL quando a pastagem foi manejada com OF 4% e 95% de IL quando manejada com OF 14% do PV. Portanto, a fertilidade do ambiente, também é uma variável que pode influenciar as respostas aqui obtidas, sobretudo no ambiente cujas condições de solo se encontram degradadas pelo histórico de sobrepastejo, conforme verificam Bertol et al. (1998) e Conte et al. (2011).

### **Conclusão**

Independentemente da condição inicial do pasto, a prática do diferimento tanto de outono como de primavera não proporciona aumento da participação de espécies hibernais na massa de forragem no período do experimento. O maior número de florescência dessas espécies com diferimento de primavera indica a possibilidade de redirecionamento da vegetação no sentido de aumento de sua participação na

composição florística. No curto e médio prazo o redirecionamento dessa composição por efeito de diferimento é dado pelo aumento de espécies cespitosas e conservadoras de recursos no ambiente degradado por longo tempo de sobrepastejo. Isto foi possível através do agrupamento em espécies utilizadoras e conservadoras. Embora algumas espécies ruderais possam ser utilizadas para caracterizar ambientes degradados por sobrepastoreio, sua participação na cobertura vegetal pode não ser adequada, no curto prazo, como indicador do efeito do diferimento.

### Referências

- APG III (The Angiosperm Phylogeny Group). 2009. Disponível em: <[http://www.kew.org/kewscientist/ks\\_36\\_oct09.pdf/](http://www.kew.org/kewscientist/ks_36_oct09.pdf/)>. Acesso em: 18/02/2013
- BANDINELLI, D.G.; QUADROS, F.L.F.; GONÇALVES, E.G.; ROCHA, M.G. Variáveis morfológicas de *Andropogon lateralis* Nees submetido a níveis de nitrogênio nas quatro estações do ano. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, jan-fev, p.71-76, 2003.
- BERGAMASCHI, H.; GUADAGNIN, M. R. **Agroclima da Estação Agronômica da UFRGS**. Porto Alegre: Universidade Federal Do Rio Grande do Sul. 1990, 97 p.
- BERTOL, I.; GOMES, K.E.; DENARDIN, R.B.N.; MACHADO, L.Z.; MARASCHIN, G.E. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, p.779-786, 1998.
- BRISKE, D.D.; DERNER, J.D.; BROWN, J. R.; FHLENDORF, S.D.; TEAGUE, W.R.; HAVSTAD, K.M.; GILLEN, R.L.; ASH, A.J.; WILLMS, W.D. Rotational grazing on rangelands: reconciliation of perception and experimental evidence. **Rangeland Ecology and Management**, v.61, p.3-17, 2008.
- BROUGHAM, R.W. A study in rate of pasture growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 6, p.804-812, 1955.
- BROUGHAM, R.W. Effects of intensity of defoliation on regrowth of pasture. **Australian Journal Agricultural Research**, v.7, p.377-387. 1956.
- BONSER S.P.; AARSSSEN L.W. Meristem allocation: a new classification theory for adaptive strategies in herbaceous plants. **Oikos**, v.77, p.347-352, 1996.
- BOGGIANO, P.; NABINGER, C.; CADENAZZI, M.; MARASCHIN, G.E. The impact

of grazing intensity on photosynthetically active radiation absorbed by a fertilized natural pasture. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 9., 2011, Rosário. **Proceedings**. Rosario: IRS, 2011. p.645.

CARAMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1977. 464p.

CARASSAI, I.J. **Modelagem do crescimento de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) submetido a diferentes níveis de nitrogênio, em função da radiação solar absorvida**. 2010. 421p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; LEMAIRE, G.; GENRO, T.C.M. Challenges and opportunities for livestock production in natural pastures: the case of Brazilian Pampa Biome. In: S.R. Feldman, G.E. Oliva, and M.B. Sacido (eds.) IX International Rangeland Congress: diverse rangelands for a sustainable society. 9., 2011, Rosário. **Proceedings...** Rosario: IRS, 2011. p.IX-XV.

CASTILHOS, Z.M.S. **Dinâmica vegetacional e tipos funcionais em áreas excluídas e pastejadas sob diferentes condições iniciais de adubação**. 2002. 52f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CERVI, A.C.; GUIMARÃES, O.A.; ACRA, L.A.; NEGRELLI, R.R.B.; SBALCHIERO, D. Catálogo das plantas ruderais da cidade de Curitiba, Brasil. Estudos Preliminares III. **Acta Biologica Paranaense**, v.17, p.109-139, 1988.

CONTE, O.; WESP, C.L.; ANGHINONI, I.; CARVALHO, P.C.F.; LEVIEN, R.; NABINGER, C. Densidade, agregação e frações de carbono de um argissolo sob pastagem natural submetida a níveis de oferta de forragem por longo tempo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.579-587, 2011.

CRUZ, P.; QUADROS, L. F. F.; THEAU, J.P.T.; FRIZZO, A.; JOUANY, C.; DURU, M.; CARVALHO, P.C.F. Leaf Traits as functional descriptors of the intensity of continuous grazing in native grasslands in the South of Brazil. **Rangeland Ecology and Management**, v.63, p.350-358, 2010.

DURU, M.; TALLOWIN, J.; CRUZ, P. Functional diversity in low-input grassland farming systems: characterization, effect and management. **Agronomy Research**, v.3, p.125-138, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo - CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 2006. 286p.

FIDELIS, A.T.; OVERBECK, G.E.; PILLAR, V.D.; PFADENHAUER, J. The ecological value of *Eryngium horridum* in maintaining biodiversity in subtropical grasslands. **Austral Ecology**, v.34, p.558-566, 2009.

Flora Digital do Rio Grande do Sul. UFRGS. [http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/open\\_sp.php?img=5122](http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/open_sp.php?img=5122)>. Acessos de Jun 2012 a Fev 2012.

HEITSCHMIDT, R. K.; KLEMENT, K.D.; HAFERKAMP, M.R. Interactive effects of drought and grazing on northern Great Plains rangelands. **Rangeland Ecology and Management**, v.58, p.11–19, 2005.

HODGSON, J. Variations in the surface characteristics of the sward and short-term rate of herbage intake by calves and lambs. **Grass and Forage Science**, v.36, p.49-57, 1981.

HODGSON, J.; WILSON, P.J.; HUNT, R.; GRIME, J.P.; THOMPSON, K. Allocating C-S-R plant functional types: a soft approach to a hard problem. **Oikos**, v.85, p.282-294, 1999.

ILLIUS, A.W.; O'CONNOR, T.G. On the relevance of non-equilibrium concepts to arid and semi-arid grazing systems. **Ecological Applications**, v.9, p.798–813, 1999.

ILLIUS, A.W.; O'CONNOR, T.G. Resource heterogeneity and ungulate population dynamics. **Oikos**, v.89, p.283–294, 2000.

GAVILANES, M.L.; D'ANGIERI FILHO, C.N. Flórua Ruderal de lavras, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v.5, p.77-88 , 1991.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G. N uptake and distribution in crops: an agronomical and ecophysiological perspective. **Journal of Experimental Botany**, v.53, p.789-799, 2002.

GILLEN, R. L.; SIMS, P.L. Stocking rate and weather impacts on sand sagebrush and grasses: a 20-year record. **Rangeland Ecology and Management**, v.59, p.145–152, 2006.

GONÇALVES, E.N.; CARVALHO, P.C.F.; DEVINCENZI, T.; LOPES, M.L.T.; FREITAS, A.K.; JACQUES, A.V.A. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de deslocamento e uso de estações alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.2121-2126, 2009a.

GONÇALVES, E.N.; CARVALHO, P.C.F.; KUNRATH, T.R.; CARASSAI, I.J.; BREMM, C.; FISCHER, V. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1655-1662, 2009b.

GRIME, J. P. **Plant strategies & Vegetation Processes**. Wiley, Shichester: University of Sheffield, 1979. 222p.

LAVOREL S.; ROCHETTE, C.; LEBRETON, J-D. Functional groups for response to disturbance in Mediterranean old fields. **Oikos**, v.84, pp. 480-498. 1999.

LEMAIRE, G. Research priorities for grassland science: the need of long term integrated experiments networks. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, suplemento especial, p.93-100, 2007.

MACHADO, J.M.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F.; CONFORTIN, A.C.C.; SANTOS, A.B.; SICHONANY, M.J.O.; RIBEIRO, L.A.; ROSA, A.T.N. Morphogenesis of native grasses of Pampa Biome under nitrogen fertilization. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, p.22-29, 2013.

MOTT, G. O.; LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings**. Pennsylvania: IGS, 1952. p.1380-1385.

NABINGER, C.; FERREIRA, E.T.; FREITAS, A.K.; CARVALHO, P.C.F.; SANT'ANNA, D.M. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S. & JACQUES, A.V.A. (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p 175-198.

NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F.; PINTO, C.E.; MEZZALIRA, J.C.; BRAMBILLA, D.M.; BOGGIANO, P.R. Servicios ecosistémicos de las praderas naturales: es posible mejorarlos con más productividad? **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.19, p.27-3, 2011.

PANTULIANO, S. **Sustaining livelihoods across the around settlements has changed, with the disappearance of seven palatable species and challenges facing the Beja pastoralists of north eastern Sudan**. International Institute for environment and development. (IIED). London, UK. 2002.p. 11-12.

QUADROS, F.L.F.; PILLAR, V.P. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a queima e pastejo. **Ciência Rural**, v.31, p.863-868, 2001.

QUADROS, F.L.F.; GARAGORRY, F.C.; ROSSI, G.E.; MARTINS, C.E.N; TRINDADE, J.P.P.; GENRO, T.C.M; KUINCHTNER, B.C.; MOTERLE, A.F.; PEREIRA, L.P.; CARVALHO, R.M.R. Consistência dos tipos funcionais formados a partir dos atributos morfológicos: Área foliar específica e teor de matéria seca. In: REUNION DEL GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEL CONO SUR, 22., 2008, Minas, Uruguay. **Anais**. Minas: FAO/INIA, 2008. 2p. 1 CD.

QUADROS, F.L.F; TRINDADE, J.P.P; BORBA, M. A abordagem funcional da ecologia campestre como instrumento de pesquisa e apropriação do conhecimento pelos produtores rurais. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. (Ed.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009. p. 206-213.

RYSER, P. The importance of tissue density for growth and life span of leaves and roots : a comparison of five ecologically contrasting grasses. **Functional Ecology**, v.10,

p.717-723, 1996.

SAMPSON, A.W. A symposium on rotation grazing in North America. **Journal of Rangeland Management**, v.4, p.19-23, 1951.

STODDART, L.A.; SMITH, A.D. **Range management**. New York: Mc Graw-Hill. 3ed. 1943. 547p.

TRINDADE, J.P.P.; ROCHA, M.G. Rebrotamento de capim-caninha (*Andropogon lateralis* Nees) sob efeito do fogo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, p.1057-1061, 2001.

TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G.; JONES, R.M.; McDonald C.K. BOTANAL - A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. **Tropical Agronomy**, v.78, 24p. 1992.

WESTOBY, M.; FALSTER, D.S.; MOLES, A.T.; VESK, P.A.; WRIGHT, I.J. Plant ecological strategies: some leading dimensions of variation between species. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.33, p.125-159, 2002.

Tabela 1. Valores de cobertura de grupos de espécies em função dos tratamentos após um diferimento de outono (19/03 a 30/06/12) e dois diferimentos de primavera (24/11/11 a 24/03/2012 e 24/09/12 a 29/12/12) em duas condições iniciais. A coleta de dados da composição florística ocorreu em 24/10/2012. Trat = tratamentos, For = forrageiras, Pro = prostradas, Ces = cespitosas, Util = utilizadoras, Cons = conservadoras, Legu = leguminosas e Rud = ruderais.

Trat	Grupos de espécies							
	For.	Hib.	Pro.	Ces.	Util.	Cons.	Legu.	Rud.
o4	69 (15,6)	5.9c (3,7)	48.2a (10,4)	16.8a (12,7)	54.3a (12,9)	12.3b (7,5)	1.9 (1,3)	24.2a (10,2)
n4	62 (8,9)	3.7c (2,5)	49.5a (11,8)	8.7b (5,3)	53.5a (9,6)	7.4a (4,4)	1.6 (1,04)	18.3ab (5,8)
p4	66 (13,1)	6.0c (3,7)	32.2b (9,7)	26.2c (10,5)	48.7a (12,4)	13.4b (9,5)	3.7a (2,8)	23.4ac (10,3)
n8	64 (13,4)	15.0a (6,3)	16.4c (10,8)	43.5d (10,7)	36.3a (12,5)	40.1c (12,1)	2.1 (1,7)	19.9ab (9,8)
o8	65 (8,7)	10.2b (6,7)	18.1c (10,9)	43.9d (13,7)	41.7a (12,4)	38.9c (14,5)	0.9b (0,43)	17.1bc (9,2)
p8	70 (13,05)	9.9b (5,07)	16.3c (6,7)	50.0d (13,8)	49.1a (13,3)	40.4c (14)	1.0b (0,5)	14.7b (6,8)

Valores seguidos por letras diferentes diferem em nível de 5% significância na análise de contraste. Valores entre parênteses representam o Desvio Padrão.

Tabela 2. Composição específica da massa de forragem nos tratamentos representada pelas cinco espécies com maior contribuição na MF por tratamento, altura do pasto e interceptação luminosa após duas aplicações de diferimento de primavera. Dados coletados no final do diferimento de primavera 16/12/2012.

Espécies	Tratamentos					
	<b>o4</b>	<b>p4</b>	<b>n4</b>	<b>o8</b>	<b>p8</b>	<b>n8</b>
<i>Andropogon lateralis</i>		297	66.6	927	968	700
<i>Aristida filifolia</i>						150
<i>Aristida laevis</i>				229	156	247
<i>Eryngium ciliatum</i>					126	
<i>Eryngium horridum</i>				196	98.4	212
<i>Mnesithea selloana</i>	47.1	152				
<i>Paspalum notatum</i>	230	244	331	101		
<i>Paspalum paucifolium</i>		110	41.7			
<i>Piptochaetium montevidensis</i>	74.7		46.7	101	159	193
<i>Senecio brasiliensis</i>	85.9					
<i>Sporobolus indicus</i>	73.9					
<i>Vernonanthura nudiflora</i>		196	23.9			
outras espécies	161	304	71.8	235	538	318
MF total kg/ha	672d (116)*	1303c (169)	582d (66)	1788b (804)	2045a (565)	1819ab (898)
Altura cm	2c (0,87)	6b (1,78)	3c (1,12)	8a (3,25)	9a (3,25)	8a (3,59)
IL%	12c (5)	48b (11)	13c (5)	51ab (13)	62a (13)	46ab (23)

\*Valores entre parênteses representam o desvio padrão.

\*Valores seguidos por letras diferentes diferem em nível de 5% significância na análise de contraste.

## **CAPITULO IV**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uso de grupos de espécies foi é uma boa ferramenta para interpretação de resultados de estudos de comunidades vegetais. Entretanto, tal recurso necessita uma melhor classificação.

Relativo ao primeiro artigo que discutiu padrões de diversidade em áreas submetidas por longo prazo a manejos contrastantes de intensidade de pastejo, pode-se dizer que os resultados demonstram a readequação da natureza, em termos de vegetação, perante o antropismo do sobrepastejo. Tal se rearranjou durante esses 28 anos de sobrepastejo de forma a proteger o solo não deixando o sistema entrar em colapso por erosão, por exemplo. Padrões de diversidade são conceitos pouco discutidos em zootecnia e o desafio de encara-lo foi um importante aprendizado.

O uso do diferimento nos campos sulinos pode ser uma prática importante para recompor o banco de sementes do solo e conseqüentemente no longo prazo, se usado de forma estratégica, proporcionar uma maior contribuição de espécies de maior interesse forrageiro. Devido ao pouco tempo de avaliação ou aplicação do diferimento, a resposta do mesmo no que diz respeito à composição da vegetação não foi verificada. Acredita-se que tal resposta seja bastante variável entre diferentes regiões podendo ser mais breve ou mais demorada, dependendo disso. É importante a manutenção de protocolos experimentais de longa duração e em diferentes regiões nos estudos de ecossistemas campestres para responder as várias perguntas pendentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINAGA, J. A. Q. **Dinâmica da oferta de forragem na produção animal e produção de forragem numa pastagem natural da Depressão Central do RS**. 2004. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

AUSTRALIAN RANGELAND SOCIETY-ARS. **Our rangelands**. Disponível em: <[http://www.rangelands-australia.com.au/frameSet1\\_OurRangelands.html](http://www.rangelands-australia.com.au/frameSet1_OurRangelands.html)>. Acesso em: 23 abr. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE - ABIEC. **A pecuária brasileira**. Disponível em: <[http://www.abiec.com.br/3\\_pecuaria.asp](http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp)>. Acesso em: 13 jan. 2011.

BERGAMASCHI, H. et al. **Clima da Estação Experimental da UFRGS (e região de abrangência)**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 78 p.

BERLATO, M. A. As condições de precipitação pluvial no estado do Rio Grande do Sul e os impactos das estiagens na produção agrícola. In: BERGAMASCHI, H. et al. (Ed.) **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992. p. 11-24.

BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. **El Niño e La Niña**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 110 p.

BEMHAJA, M. Mejoramiento de campo y manejo de leguminosas. In: SEMINARIO DE ACTUALIZACION EN TECNOLOGIAS PARA BASALTO, 1998, Tacuarembó. **Anais...** Montevideu: INIA, 1998. p. 53-61. (INIA. Serie técnica, 102).

BILENCA, D. N.; MIÑARRO, F. O. **Identificación de áreas valiosas de pastizal en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil**. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre, 2004. 323 p.

BOLDRINI, I. I. **Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. p. 1-39. (Boletim do Instituto de Biociências, 56).

BOLDRINI, I. I. Formações campestres do sul do Brasil: origem, histórico e modificadores. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL: SUSTENTABILIDADE PRODUTIVA DO BIOMA PAMPA, 2., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2007. p. 23-59.

BRITTO, P. F.; BARLETTA, R.; MENDONÇA, M. Variabilidade espacial e temporal da precipitação pluvial no Rio Grande do Sul: influência do fenômeno El Niño Oscilação Sul. **Revista Brasileira de Climatologia**, [Curitiba], v. 3/4, p. 37- 48, 2008.

CARAMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Editorial Hemisferio Sur, 1977. 464 p.

CARVALHO, P. C. F. et al. Produção animal no Bioma Campos Sulinos. **Brazilian Journal of Animal Science**, João Pessoa, v. 35, Suplemento especial, p. 156-202, 2006.

CARVALHO P. C. F.; PARUELO, J.; AYALLA. W. Estado actual e perspectiva del bioma campos. In: **BIOMA Campos: innovando para mantener su sustentabilidad y competitividad**. Montevideo: Trandico, 2008. p. 29-40 .

CARVALHO, P. C. F.; SANT'ANNA, D. M. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V.P. et al. (Ed.). **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília/DF: MMA, 2009. p. 175-198.

CASTILHOS. Z. M. S., **Dinâmica vegetacional e tipos funcionais em áreas excluídas e pastejadas sob diferentes condições iniciais de adubação**. 2002. 52 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

CRUZ, F. P. **Dinâmica de crescimento, desenvolvimento e desfolhação em *Andropogon lateralis* Nees**. 1998. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

CRUZ, P. et al. Leaf traits as functional descriptors of the intensity of continuous grazing in native grasslands in the South of Brazil. **Rangeland ecology and management**, Denver, v. 63, n. 1, p. 350-358, 2010.

DURU, M.; HUBERT, B. De-intensification of grasslands: current state and trends. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., Piracicaba, 2001. **Proceedings...** Piracicaba, 2001. p. 985-986.

DULEY, F.L. e DOMINGO, C.E. **Effect of grass on intake of water**. Lincoln: University of Nebraska, College of Agriculture, Agricultural Experiment Station, 1949. 32 p. (Research Bulletin, 159).

EVANKO, A. B.; PETERSON, R. A. Comparisons of protected and grazed mountain rangelands in south-western Montana. **Ecology**, Washington, v. 36, n. 1, p.71-82, 1955.

FAO. **FAO production yearbook, 1995**. Rome, 1996.

FAO. **Guidelines resistance management and integrated parasite control in ruminants**. Rome, 2004. 216 p.

FEDRIGO, J. K. et al. Fertilization of deferred natural grassland in shallow soils of south Brazil. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 9., 2011, Rosario. **Anais...** Rosário, 2011. p. 346-346.

FEDRIGO, J. K. **Diferimento e fertilização de pastagem natural em neossolo de basalto na Campanha do Rio Grande do Sul**. 2011. 95f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FERREIRA, E.T. et al. Fertilization and oversowing on natural grassland: effects on pasture characteristics and yearling steers performance. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.9, 2039–2047. 2011a.

FERREIRA, E.T. et al. Terminação de novilhos de corte Angus e mestiços em pastagem natural na região da Campanha do RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.9, p.2048-2057, 2011b

FONTANELI, R.S. et al. Melhoramento de pastagem natural: ceifa, queima, diferimento e adubação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.7, n.2, p.180-194, 1988.

FORSLING, C.L. **A study of the influence of herbaceous plant cover on surface runoff and soil erosion in relation to grazing on the Wasatch Plateau in Mtatch**. Dept. Ariculture. USDA, Tech. Bull. 220, p. 8, 1931.

GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONÇALVES, J. O. N. Estrutura da vegetação de um campo natural submetido a três cargas animais na região sudoeste do Rio Grande do Sul. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa em Ovinos. **Coletânea das Pesquisas**. Sobral: Embrapa CNPO, 1987. p.33-62. (EMBRAPA. CNPO. Documentos, 3).

GARCIA, E.N. **Comportamento da vegetação campestre sob diferentes práticas de melhoramento e exclusão**. 1998. 138f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul , Porto Alegre, RS, 1988.

GOMES, K. E. **Dinâmica e produtividade de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul após seis anos de aplicação de adubos, diferimentos e níveis de oferta de forragem**. 1996. 223f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

GOMES, L. H. **Produtividade de um campo nativo melhorado submetido à adubação nitrogenada**. 2000. 124f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

GONÇALVES, E. N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.9, p.1655-1662, 2009b.

GONZALES, J. C. **O controle do carrapato do boi**. 3 ed. Passo Fundo: Universidade de Passo Fund., 2003. v.1

GRACE, J. B. et al. Productivity and carbon fluxes of tropical savannas. **Journal of Biogeography**, 33: 387-400, 2006.

GUMA, J.M.C.R. **Produção animal em pastagem nativa diferida e adubada, no outono-inverno**. 2005. 75f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2005.

KERSTING, C.E.B. **Avaliação dos efeitos da queima, seguida de pastejo ou diferimento em uma pastagem natural**. 1994. 122f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1994.

HASENACK, H. et al. **Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul**. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, Porto Alegre, RS, Brasil. **[Anais]**. Porto Alegre, 2007. p.15-21.

HEADY, H.; CHILD, D. **Rangeland ecology and management**. 2. Ed. Boulder: Westview Press, 1994. 521p.

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário: Rio Grande do Sul - 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=censoagro>> Acesso realizado em: 23 abr. 2011.

LAZENBY, A. Nitrogen relationships in grasslands ecosystems. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981, Kentucky. **Proceedings...** Kentucky, 1981. p.56-63.

LAUENROTH, W.K. Grassland primary production: North American Grasslands in perspective. In: French, N.R. (Ed.). **Perspectives in Grassland Ecology: ecological studies**. New York: Heidelberg, 1979. p.3-24,

LOPES, A.S. **Solos sob “cerrado”**: características, propriedades e manejo. 2 ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa de Potássio e do Fósforo, 1984. 162p.

MARASCHIN, G. E. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. In: INTL GRASSLAND CONGRESS, 18., Saskatoon, Canadá. **Proceedings...** Saskatoon, Canadá , 1997. Paper 288. Vol. II.

MARASCHIN, G. E. Production potential of South América grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba, 2001. p. 5-15.

MOOJEN, E.L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a pressões de pastejo, épocas de diferimento e níveis de adubação.** 1991. 172f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

MONTOSSI et al. **Alimentación y manejo de la oveja de cría corriedale durante el último tercio de gestación en la región de basalto.** Tacuarembó : INIA., 2000.

MONTOSSI et al. **Impacto del manejo de la condición corporal al parto sobre la productividad de ovejas Corriedale.** Tacuarembó: INIA.1999.

MORAES, A.; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de estimativa de taxa de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27. Campinas. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p.332.

NABINGER, C., CARVALHO, P. C. F. Ecofisiologia de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. **Agrociencia**, Montevideo, v. 13, n. 1, p. 18-27, 2009.

NABINGER, C.; PONTES, L. da S. Morfogênese de plantas forrageiras e a estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 34, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. 2001. p.755-771.

NABINGER, C. Manejo do campo nativo na região Sul do Brasil e viabilidade do uso de modelos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2006, Santa Maria, RS, **Anais...** Santa Maria: UFSM/ Departamento de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.

NABINGER, C. et al. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V.P. et al. (eds.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade.** MMA, Brasília/DF. 2009. p. 175-198.

NASCIMENTO J. R. et al. A produção animal em pastagens no Brasil: uso do conhecimento técnico e resultados. In: PRODUÇÃO ANIMAL EM

PASTAGENS, 20., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2005. p.1-82.

OSPINA, P.H. Efeito Sanfona. **Cultivar Bovinos**, Pelotas, 10 ed., p. 12-14. 2004. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=283> Acesso em: 16 ago. 2011.

PANTULIANO, S. **Sustaining livelihoods across the around settlements has changed, with the disappearance of seven palatable species and challenges facing the Beja pastoralists of north eastern Sudan.** International Institute for environment and development. (IIED). 2002. London, UK. 52 p.

PEREIRA, L. P. **Perfil sócio-produtivo de pecuaristas na área de proteção ambiental do rio Ibirapuitã (APA do Ibirapuitã) e avaliação da diversidade funcional de pastagens naturais da região centro-oeste do rio grande do sul.** 2010. 121f. Dissertação (Mestrado) – Curso de pós- graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

FIGURINA, G. et al. Utilizacion de heno de campo natural diferido em areniscas de Tacuarembó. II. Degradacion ruminal com comportamento animal. In: XIV REUNION GRUPO CAMPOS. 1998, Tacuarembó, **Anais...** Tacuarembó: INIA. 1998. 28 p.

QUADROS, F. L. F.; PILLAR, V. D. P. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a queima e pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.5, p.863-868, 2001.

REARTE, D. **Situación actual y prospectivas de la producción de carne vacuna:** Programa Nacional Carnes. Balcarce, Argentina , INTA,, 2010. 26 p.

SAMPSON, A.W. A symposium on rotation grazing in North America. **Journal of Range Management**, Denver, v.4, n.1, p.19-23, 1951.

SILVA, A. W. L. Melhoramento de campo nativo. In: Federacite (org.) **As pastagens nativas gaúchas.** Esteio: Federacite, 2003. p. 39-54.

SEBRAE/SENAR/FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul:** Relatório. Porto Alegre: SENAR, 2005. 265 p.

SANTOS, D. T. **Manipulação da oferta de forragem em pastagem natural: efeito sobre o ambiente de pastejo e o desenvolvimento de novilhas de corte.** 2007. 259f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SANTOS, S. A., et al. Diferimento de pastagens nativas superpastejadas no Pantanal. In: IV SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4., 2004, Corumbá. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal. 2004. p. 3-4.

SOARES, A.B. **Efeito da dinâmica da oferta de forragem sobre a produção animal e de forragem em pastagem natural**. 2002. 197f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SOARES, A. B. et al. Produção animal e de forragem em pastagem nativa submetida a distintas ofertas de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1148-1154, 2005

STODDART, L.A.; SMITH, A.D. **Range management**. New York, Me Graw-Hill. 3ed. 547p. 1943.

TRINDADE, J. P. P. Vegetação campestre de areais do sudoeste do Rio Grande do Sul sob pastejo e com exclusão do pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.6, p.771-779. 2008.

## APÊNDICES

## Apêndice 1.

### INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA REVISTA PAB

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos e não podem ter sido encaminhados a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

A Comissão Editorial faz análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como: escopo; apresentação do artigo segundo as normas da revista; formulação do objetivo de forma clara; clareza da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; resultados com contribuição significativa; discussão dos fatos observados frente aos descritos na literatura; qualidade das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério só é aplicado aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

O texto deve ser digitado no editor de texto Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, margens de 2,5 cm, com páginas e linhas numeradas.

#### Escopo e política editorial

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

#### Análise dos artigos

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

#### Forma e preparação de manuscritos

- Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas

e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

### **Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos**

No passo 1 da submissão (Início), em "comentários ao editor", informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho.

No passo 2 da submissão (Inclusão de metadados), em "resumo da biografia" de cada autor, informar a formação e o grau acadêmico. Clicar em "incluir autor" para inserir todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria.

Ainda no passo 2, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (key words) do trabalho nos respectivos campos do sistema. Depois, ir à parte superior da tela, no campo "Idioma do formulário", e selecionar "English". Descer a tela (clicar na barra de rolagem) e copiar e colar o "title", "abstract" e os "index terms" nos campos correspondentes. (Para dar continuidade ao processo de submissão, é necessário que tanto o título, o resumo e os termos para indexação quanto o title, o abstract e os index terms do manuscrito tenham sido fornecidos.)

No passo 3 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word 1997 a 2003.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo: "Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado "....." e com a submissão para a publicação na revista PAB.

**Como fazer:** Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

### **Organização do Artigo Científico**

- A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

### **Título**

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como "efeito" ou "influência".

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

**Nomes dos autores**

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.
- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

**Endereço dos autores**

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.
- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.
- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

**Resumo**

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.
- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.
- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.
- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

**Termos para indexação**

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que compõem o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no [AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus](#) ou no [Índice de Assuntos da base SciELO](#).

**Introdução**

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

**Material e Métodos**

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

### Resultados e Discussão

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas seqüencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

### Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

### Agradecimentos

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

### Referências

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.
- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

### Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)  
AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.
- Artigos de periódicos  
SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste**: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

### Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados.
- A autocitação deve ser evitada.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Redação das citações dentro de parênteses
- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.
- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.
- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.
- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.
- Redação das citações fora de parênteses
- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

### Fórmulas, expressões e equações matemáticas

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

### Tabelas

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.
- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.

- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.
- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); \* e \*\* (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

### **Figuras**

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração.
- As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.
- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).

- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

#### **Notas Científicas**

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.
- Apresentação de Notas Científicas
- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisões), Referências, tabelas e figuras.
- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:
- Resumo com 100 palavras, no máximo.
- Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
- Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

#### **Outras informações**

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231 e 3273-9616, fax: (61)3340-5483, via e-mail: [pab@sct.embrapa.br](mailto:pab@sct.embrapa.br) ou pelos correios: Embrapa Informação Tecnológica Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB  
Caixa Postal 040315  
CEP 70770 901 Brasília, DF