

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

**Impactos da adubação nitrogenada na produção e sucessão vegetal em
pastagem natural sobressemeada com azevém anual**

DANIEL MARTINS BRAMBILLA
Engenheiro Agrícola - ULBRA

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

Porto Alegre (RS), Brasil
Fevereiro de 2010

DANIEL MARTINS BRAMBILLA
Engenheiro Agrícola

DISSERTAÇÃO

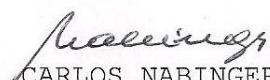
Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

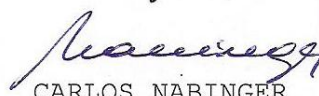
MESTRE EM ZOOTECNIA

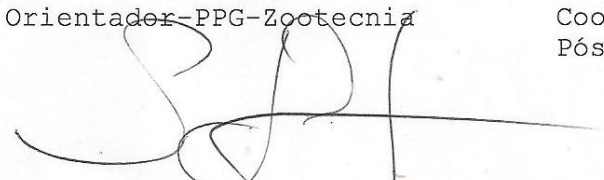
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

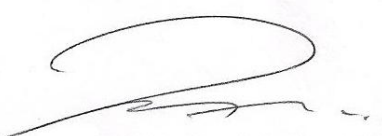
Aprovado em: 26.02.2010
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 14.04.2010
Por



CARLOS NABINGER
Orientador-PPG-Zootecnia


CARLOS NABINGER
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia


PAULO CÉSAR DE FACCIO CARVALHO
PPG-Zootecnia-UFRGS


LUIS MAURO G. ROSA
PPG-Ecologia-UFRGS


JAMIR LUIS SILVA DA SILVA
EMBRAPA - CLIMA TEMPERADO


PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de
Agronomia

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a influência libertadora da beleza do reino do espírito para seu próprio prazer e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.”

Albert Einstein

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, dedico-lhes esta conquista com muito amor e gratidão, pelos sonhos que já alcancei e todos os outros que irei alcançar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tudo que me tem proporcionado ao longo dessa jornada, principalmente a saúde, a família, os amigos e a vontade de crescer.

Aos meus avós, Norma e Armindo, exemplos de vida, aos quais tenho o maior orgulho e inspiração para sempre lutar sem nunca desistir, mesmo que pelos caminhos mais longos e sinuosos. As minhas mais sinceras desculpas pelos longos tempos de ausência, mas é por vocês que cheguei até aqui.

Aos meus pais, Sandra e Marcel: vocês são parte dessa conquista, pelas escolhas que a mim direcionaram. Isso tudo é um reflexo da mais clara imagem do que vocês construíram e representam pra mim. Sem vocês não teria como ir tão longe. Amo muito vocês.

Gostaria de dar um agradecimento especial ao meu primeiro e eterno orientador, o prof. Jamir, que quando eu ainda cursava a graduação, me proporcionou através da sua paciência, sabedoria, paixão pelas coisas do campo, caráter e inestimável amizade a descoberta desse caminho tão árduo, mas que não existem palavras que definam o quão prazeroso é desvendar os mistérios da natureza, o meu eterno agradecimento por tudo que representa na minha vida e na minha carreira. Através dele, tive o privilégio de ter como orientador nessa nova fase, outro exemplo de ser humano, o prof. Nabinger. Que da mesma forma, eu não teria palavras que representassem tudo aquilo que sinto por poder conviver ao lado de uma pessoa que tem tanto amor pelo que faz, e tão bem ensina isso, superando todos os limites de um educador, para proporcionar a oportunidade ímpar aos que ao seu lado estão de ousar e quebrar barreiras, deixando assim uma maior admiração desse humilde “aprendiz”, ao Nabinger meu forte agradecimento.

Não poderia deixar de agradecer a outro grande mestre que tanto fez por mim ao longo dessa jornada, o prof. Paulo Carvalho, que sempre nos motiva, critica, estimula e o melhor de tudo, faz pensar, e ir atrás sem nos acomodarmos. É um dos espelhos profissionais, que tenho a agradecer pela oportunidade do convívio e dos ensinamentos, além da grande amizade. A tantos outros mestres que participaram dessa jornada, como os professores Jacques Marré, Miguel Dall’Agnol, Joao C. de Saibro e Aida Lovison.

Agradeço aos colegas de curso Igor, Adelaide, Soraya, Danilo, Cassiano, Stefani, Fabio Neves, Glaucia, entre tantos, que contribuíram de alguma forma para esse trabalho chegar até aqui, e acima de tudo, pela amizade. Agradeço também, especialmente, a Taise, por todo apoio, dedicação e amizade conquistadas ao longo desses anos, pois sem a tua presença nesse momento nada disso teria acontecido dessa forma, muito obrigado.

Agradeço aos bolsistas do departamento: Paulinho (Soneca), Marcelo e Raquelzinha pela ajuda e amizade. Dedico um abraço muito forte a um grande irmão dos tempos de graduação, que nunca me deixou na mão e sempre está pronto para me ajudar no que for preciso, Caio Pimenta, a tua participação nesse trabalho vem de tempos, e esse registro é mera formalidade para não esquecer que o teu suor, dedicação e competência também estão aqui.

Aos funcionários da EEA, Roberto, Carlos e Paulo, pela ajuda e amizade. Ao Curso de Pós-graduação em Zootecnia da UFRGS e ao suporte financeiro do CNPq. A todos, minha gratidão, meu respeito e admiração.

IMPACTOS DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NA PRODUÇÃO E SUCESSÃO VEGETAL EM PASTAGEM NATURAL SOBRESSEMEADA COM AZEVÉM ANUAL¹

Autor: Daniel Martins Brambilla

Orientador: Carlos Nabinger

Resumo – As alterações e transformações provocadas pelo homem nos ecossistemas naturais com fins produtivos vêm provocando substanciais alterações no ambiente global. Apesar disso, a pecuária extensiva sobre pastagens nativas tem sido amplamente reconhecida como a forma de uso econômico compatível com a conservação dos recursos naturais, ainda que o sobrepastejo esteja entre as causas do declínio de diversas espécies de plantas e animais pertencentes a este ecossistema. No caso do Rio Grande do Sul, torna-se ainda mais relevante, devido às diversas composições e estruturas de espécies das pastagens naturais, afetando a qualidade da forragem ingerida pelos animais e, conseqüentemente, os resultados em produção animal. A sobressemeadura de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) em pastagens nativas sub-tropicais aumenta a disponibilidade e qualidade da forragem no período frio. Entretanto a correção química do solo e o uso de nitrogênio podem afetar a composição florística, a produção primária e secundária. Num delineamento em blocos completos ao acaso com três repetições, quantificou-se os efeitos da adubação nitrogenada (40, 90 e 140 kg/ha de nitrogênio) da pastagem nativa sobressemeada com azevém, em dois anos consecutivos, na produção e composição do pasto e o desenvolvimento de terneiras. Nos dois anos, a taxa de acúmulo (TA) e a produção de forragem (MS) responderam linearmente ao aumento da dose de nitrogênio, como consequência do aumento na participação de azevém: $TA_{2007}=14,6+0,2N$; $TA_{2008}=24,2+0,2N$; $MS_{2007}=1342,7+19,3N$; $MS_{2008}=2275,5+14,9N$. A menor eficiência das respostas em 2008 deveu-se ao aumento a participação de material morto e a diminuição de azevém. Em 2007 houve maior substituição da participação de gramíneas nativas pelo azevém com o aumento da dose de N. Leguminosas nativas e outras espécies praticamente não foram afetados. O ganho diário médio dos animais respondeu linearmente às doses de N em 2007 ($Y=0,417+0,002x$), e de forma quadrática em 2008 ($Y=0,142+0,006x-0,00002x^2$) em função do aumento de material morto e de azevém em final de ciclo. A carga animal e o ganho por área aumentaram linearmente em ambos os anos, com maiores respostas em 2007. A produção e composição da forragem e a produção animal são melhorados pelo uso de nitrogênio, mas a eficiência das respostas pode ser afetada pela época de semeadura e aplicação do N. A composição da vegetação revelou maior participação de indesejáveis, mas também de gramíneas nativas de boa qualidade com maiores doses.

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. 103p. Fevereiro, 2010.

IMPACTS OF NITROGEN FERTILIZATION AND INTRODUCTION OF EXOTIC SPECIES ON THE SUCCESSIONAL VEGETATION AND PRIMARY AND SECONDARY PRODUCTION OF NATURAL PASTURE¹

Author: Daniel Martins Brambilla
Adviser: Carlos Nabinger

Abstract – The transformations caused by human actions on natural ecosystems for productive purposes have caused substantial changes in the global environment. Nevertheless, the extensive livestock on native grasslands has been widely recognized as an economic use compatible with conservation of natural resources. Although, overgrazing is among the causes of the decline of several species of plants and animals in this ecosystem. In Rio Grande do Sul, it becomes even more relevant due to different species compositions and structures of natural pastures, affecting the quality of forage ingested by animals and, consequently, animal production. The overseed of ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) in sub-tropical native pastures increases the availability and quality of forage in the cold period. However, soil chemistry correction and nitrogen use to meet the needs of this species can affect the floristic composition, with consequences on primary and secondary production. In a randomized complete block design with three replications, the effects of nitrogen fertilization (40, 90 and 140 kg / ha of nitrogen) of native pasture overseeded with ryegrass in two consecutive years, was assessed on the production and composition of pasture and development of beef calves. In both years, the forage accumulation rate (RA) and forage production (FP) responded linearly to the increase in nitrogen levels as a result of increased participation of ryegrass: $RA_{2007} = 14.6 + 0.2 N$; $RA_{2008} = 24.2 + 0.2 N$; $FP_{2007} = 1342.7 + 19.3N$; $FP_{2008} = 2275.5 + 14.9 N$. The lower efficiency of responses in 2008 was due to the increased participation of dead material and the reduction of ryegrass. In 2007 there was an increasing substitution of the participation of native grasses by ryegrass with increasing N levels Native legumes and other species were practically not affected. The average daily gain of the animals responded linearly to N rates in 2007 ($Y = 0.417 + 0.002 x$), and quadratically in 2008 ($Y = 0.142 + 0.006 x - 0,00002x^2$) due to the increase of dead material and maturing ryegrass. The stocking rate and gain for hectare increased linearly in both years with greater responses in 2007. The production and composition of forage and livestock production are improved by the use of nitrogen, but the efficiency of responses can be affected by dates of sowing and N fertilization. The composition of the vegetation showed greater participation of undesirable species, but also of good quality native grasses with higher doses.

¹Master of Science Dissertation in Animal Science - Forage Plants, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. 103p. February, 2010.

SUMÁRIO

	Páginas
1. CAPÍTULO I	1
1.1 Introdução geral.....	2
1.2 Condicionantes da sucessão da vegetação.....	10
1.2.1 Competição.....	10
1.2.2 Perturbações.....	11
1.2.3 Tempo e espaço.....	11
1.3 Ambiente pastoril.....	13
1.3.1 Pastejo.....	14
1.3.2 Pastagens nativas.....	16
1.3.3 Adubação e introdução de espécies exóticas em pastagens nativas Adubação das pastagens nativas.....	17
1.3.3.1 Adubação.....	17
1.3.3.2 Adubação de pastagens natuirais.....	18
1.3.3.4 Introdução de espécies exóticas.....	21
1.4 Marco teórico na compreensão da dinâmica da vegetação.....	24
1.5 Biodiversidade e composição botânica de pastagem nativa.....	26
1.6 Hipóteses do trabalho.....	29
1.7 Objetivos.....	30
2. CAPÍTULO II – Impacto da adubação nitrogenada nas características do pasto e desempenho de novilhas em pastagem nativa sobressemeada com azevém	31
Resumo.....	32
Abstract.....	33
Introdução	34
Material e Métodos.....	34
Resultados e Discussão.....	41
Conclusões.....	54
Referências Bibliográficas.....	55
3. CAPÍTULO III – CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
Considerações Finais.....	60
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
5. APÊNDICES	70
6. VITA	103

RELAÇÃO DE TABELAS

Páginas

2. CAPÍTULO II – Impacto da adubação nitrogenada nas características do pasto e desempenho de novilhas em pastagem nativa sobressemeada com azevém

Tabela 1. Características do solo (0-10 cm) da área experimental, média dos tratamentos antes da fertilização em 2007 e ao final do período experimental em 2008. EEA – UFRGS. Depressão Central, RS 35

Tabela 2. Composição da biomassa aérea na entrada dos animais em cada ano experimental (16/07/2007 e 07/08/2008) da pastagem natural sobressemeada com azevém com diferentes doses de nitrogênio. EEA-UFRGS.. 42

Tabela 3. Modelos de resposta da massa de forragem total (MF, kg/ha de MS), altura (ALT., cm), taxa de acúmulo diário (TA, kg/ha/dia) e disponibilidade total (Disp., kg/ha de MS) em função das doses de nitrogênio aplicadas na pastagem nativa sobressemeada com azevém, no primeiro ano experimental: 2007. EEA –UFRGS.. 46

Tabela 4. Modelos de resposta da massa de forragem total (MF, kg/ha de MS), taxa de acúmulo diário (TA, kg/ha/dia), altura (ALT., cm), e disponibilidade total (Disp., kg/ha de MS) em função das doses de nitrogênio aplicadas na pastagem nativa sobressemeada com azevém, no segundo ano experimental: 2008. EEA –UFRGS.. 46

Tabela 5. Espécies associadas aos diferentes tratamentos. 50

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Páginas
1. CAPÍTULO I	
Figura 1. Representação do efeito da condição de clima e do histórico de coevolução da vegetação com a herbivoria, sobre a diversidade de espécies em ecossistemas naturais, conforme Milchunas et al. (1988). A condição no Rio Grande do Sul seria a de curta história de coevolução num clima sub-úmido.	25
Figura 2. Índice de diversidade $H'(nats)$ em função de diferentes níveis de oferta de forragem em pastagem natural da Depressão Central do RS (CARVALHO <i>et al.</i> , 2003)	27
2. CAPÍTULO II – Impacto da adubação nitrogenada nas características do pasto e desempenho de novilhas em pastagem nativa sobressemeada com azevém	
Figura 1. Médias mensais e normais de precipitação pluvial (mm), temperatura média ($^{\circ}C$) e radiação solar ($cal/cm^2/dia$) dos anos de 2007 e 2008 em Eldorado do Sul – RS. Linha intermitente determina o período de experimentação em 2007 e a linha contínua, 2008. Normais para radiação solar de 1969-1999 e de precipitação pluvial e temperatura de 1970 -2000.....	37
Figura 2. Massa de forragem inicial (kg/ha de MS) em pastagem natural da Depressão Central do RS, sobressemeada com azevém anual e submetida a doses de nitrogênio, em 2007 e 2008. EEA –UFRGS.....	42
Figura 3. Resposta da participação porcentual média dos principais componentes da biomassa aérea da pastagem natural sobressemeada com azevém, a doses de nitrogênio, nos períodos experimentais de 2007 e 2008. EEA-UFRGS, Depressão Central do RS.....	44
Figura 4. Produção de matéria seca acumulada (kg/ha) em pastagem nativa melhorada com adubação nitrogenada e sobressemeada com azevém em 2007 e 2008, utilizadas com novilhas. (2007: $P=0,0034$ e 2008: $P=0,0500$).	48
Figura 5. Diagrama de ordenação, por coordenadas principais, com base nos dados de composição florística do ano de 2008 das diferentes doses de N.....	50

Figura 6. Ganho médio diário (GMD, kg/an/dia) de novilhas em pastagem nativa melhorada adubada com diferentes doses de nitrogênio e sobressemeada com azevém em 2007 e 2008. EEA – UFRGS. Depressão Central, RS.....	52
Figura 7. Ganho animal por área (GA, kg/ha) e carga animal (CA, kg/ha) de novilhas em pastagem nativa melhorada adubada com diferentes doses de nitrogênio e sobressemeada com azevém. EEA – UFRGS. Depressão Central, RS.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ALT Altura do dossel
BW Body weight
Ca Cálcio
CA Carga animal
CTC Capacidade de troca catiônica
DM Dry matter
GMD Ganho médio diário
GPA Ganho por área
K Potássio
MF Massa de forragem
Mg Magnésio
MS Matéria seca
OF Oferta de forragem
P Fósforo
PB Proteína bruta
PV Peso vivo
TA Taxa de acúmulo

1. CAPÍTULO I

1.1 Introdução geral

1.2 Condicionantes da sucessão da vegetação

1.3 Ambiente pastoril

1.4 Marco teórico na compreensão da dinâmica da vegetação

1.5 Biodiversidade e composição botânica de pastagem nativa

1.6 Hipóteses de trabalho

1.7 Objetivos

1.1 INTRODUÇÃO GERAL

As alterações e transformações provocadas pelo homem nos ecossistemas naturais ao longo dos anos vem descaracterizando esses ambientes. No caso do Rio Grande do Sul, as pastagens nativas do bioma Pampa vem sendo destruídas pelo avanço das zonas urbanas, pela substituição por lavouras e por uso inadequado. Segundo Hasenack et al. (2007), as pastagens nativas do Estado ocupavam originalmente 46,6% do território tendo sido reduzida, segundo levantamento dos autores em 2005, para 23,03% da área total do Estado, ou seja, menos da metade da sua cobertura original. Além disso, as áreas de pastagens nativas, em função de manejo inadequado, sofrem com invasão de espécies exóticas e, muitas vezes de menor qualidade (na visão da produção animal) que a vegetação original. Mesmo com essa redução, as pastagens nativas ainda são o principal recurso forrageiro da ovinocultura e da bovinocultura de corte (Sebrae/Senar/Farsul, 2005).

O atual uso extrativista e degradatório das pastagens nativas é devido à dificuldade de se encarar esse ecossistema como sendo produtivo. Faz-se necessário mudar essa concepção de exploração das pastagens nativas por algo mais cooperativo entre homem e natureza, de forma a obter produtividade sem causar danos ao ambiente de onde se extrai a produção,

sem deixar de ter qualidade e proporcionar retorno econômico ao produtor. Gliessman (2000) define que a sustentabilidade agrícola deve ser a capacidade de um sistema agrícola produzir alimentos e fibras sem comprometer as condições que tornam possível esse processo de produção.

Quando se perceber a pastagem nativa como algo diversificado, heterogêneo e dinâmico, poderemos então passar a vê-la como um sistema particular, aberto e que tem história. Sistemas tão dinâmicos como esse funcionam afastados de um equilíbrio estável e dependentes da história, assim, são capazes de se auto-organizarem e evoluírem ao longo das modificações impostas naturalmente ou pela atuação antrópica.

Nos últimos anos, a pecuária extensiva sobre pastagens nativas tem sido visto como forma de uso econômico, compatível com a conservação das pastagens nativas, ainda que o superpastejo, o mau uso da tecnologia disponível e o descaso do homem com o ambiente, estejam entre as causas do declínio da diversidade de plantas e animais pertencentes a esse ecossistema. Pillar et al. (2006) salientam: “a pecuária pode manter a integridade dos ecossistemas campestres, mas o limiar entre uso sustentável e degradação parece ser tênue”.

Segundo Boldrini (1997), os campos naturais do Sul do Brasil possuem, aproximadamente, 400 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas, apresentando uma diversidade florística que deve ser preservada. Entre essas espécies, encontram-se algumas de alto valor forrageiro que resistem as condições de manejo e perturbações impostas. Muitas vezes, as perturbações ocorrem de forma brusca e/ou acentuada

desestabilizando o sistema.

As mudanças conjunturais ocorridas na agropecuária têm influenciado o uso dos recursos naturais, sendo os melhores solos destinados a produção de grãos e os de baixa qualidade e as áreas marginais destinados a pecuária de cria. Aumentadas as dificuldades para melhora na eficiência reprodutiva, as estratégias de manejo e o entendimento dos principais processos que definem a interface planta-animal são fundamentais para permitir a otimização do uso desses recursos naturais de forma sustentável e com bom retorno econômico (Mazzanti et al, 1994).

A variabilidade edafoclimática é a principal característica responsável pela sazonalidade de produção e pela variação em composição botânica e valor forrageiro das pastagens no Rio Grande do Sul (Boldrini, 1997). Conseqüentemente, o manejo dos campos deverá ser dirigido ao tipo de vegetação, época do ano e localização da área (Moraes et al., 1990). No Rio Grande do Sul, o pós-desmama, no outono coincide com o período de menor produtividade e qualidade da pastagem, devido à predominância de espécies forrageiras estivais (Salomoni et al., 1988), sendo as produções de outono/inverno inferiores as de primavera/verão devido às baixas temperaturas, que limitam o crescimento dessas espécies (Freitas et al., 1976).

Carvalho et al. (2007) apontam a seletividade como o aspecto mais importante a ser considerado no manejo das pastagens. Alguns autores (Forbes & Hodgson, 1985; Carvalho et al., 2007) demonstram a dificuldade de determinação das características bromatológicas da pastagem, a partir de uma amostra verdadeiramente representativa do material consumido pelos animais.

Através da oferta de forragem encontramos a base para o manejo sustentável da pastagem (Maraschin, 1998). Entretanto, na maioria das situações, embora a oferta forrageira proporcione a quantidade ideal, sua qualidade nutricional nem sempre é condizente com as necessidades do animal (Jenkins & Ferrell, 1994). Inúmeros estudos demonstram que bovinos em pastejo, com uma oferta adequada de forragem, selecionam dietas com composições químicas e botânicas diferentes daquelas encontradas na forragem amostrada (Holechek et al., 1982; Hodgson, 1990; Vulich et al., 1993). No caso do Rio Grande do Sul, esse dado torna-se ainda mais relevante, devido às diversas composições e estruturas de espécies das pastagens naturais (Boldrini, 1997), afetando os resultados da produção animal.

A caracterização destas pastagens naturais é bem consolidada através do estudo da sucessão vegetal, que apresentou considerável progresso no final do século XIX, onde o conceito de sucessão foi desenvolvido e consolidado principalmente por Clements (1916). Segundo Pillar (1994a), a teoria de Clements conceitua sucessão como um processo altamente ordenado e previsível, no qual mudanças na vegetação representam a história de vida de uma comunidade vegetal. A partir de diferentes pontos de partida, como tipo de substrato e de distúrbio, as comunidades tenderiam a convergir por meio da sucessão em direção a uma vegetação clímax com características unicamente definidas pelo clima regional. O clímax seria um estado estável onde a vegetação estaria em equilíbrio com o clima presente.

A visão determinista e holística, associada a Clements, é criticada

por Glenn-Lewin et al. (1992). Dificilmente um equilíbrio entre vegetação e clima é atingido, pois o tempo necessário para tanto pode ser muito longo, de modo que alterações climáticas e distúrbios modificam continuamente a direção do processo de sucessão.

A partir da década de 70 os estudos de sucessão assumem um paradigma de não-equilíbrio frente a condições de ambiente. As condições de não-equilíbrio ocorrem devido ao fluxo de energia e matéria que passa pelo sistema continuamente (Pillar, 1994b). Assim, através das relações não-lineares a auto-organização ocorre entre os elementos que compõem o sistema, gerando estados de ordem relativos ao fluxo de energia e dependentes da sua própria história.

A partir de certa distância do equilíbrio, onde aumenta a sensibilidade do sistema, várias possibilidades são abertas. Este sistema irá modificar-se para um novo estado de ordem, dependendo da natureza da flutuação que instabilizou o sistema (eventos climáticos, presença de animais pastadores, manejos realizados pelo homem). O fluxo vai influenciar a concentração da energia e matéria no tempo, mas estas são função da diferença entre quantidade adicionada e perda de matéria.

A auto-organização do sistema mesmo assim, é possível porque os elementos que o compõem são interligados por múltiplos laços de realimentação, que podem ser descritos por equações matemáticas. As configurações do sistema baseado nessas equações são uma rede de relações não-lineares, como descreve Capra (1996). As estruturas destas redes de relações possuem níveis de ordem, que aumentam conforme aumentam as

interações, e com isto seguem uma hierarquia, a qual representa a história dos sistemas abertos, no sentido de que a estrutura atual foi formada a partir de estruturas menores formadas anteriormente. O estado de ordem em nível alto é caracterizado pela presença de estruturas complexas e diversificadas, e grande quantidade de energia e matéria retida, gerando propriedades emergentes que capacitam o sistema pastagem, por exemplo, caracterizado por meio da grande biodiversidade.

Os momentos em que o sistema deixa de ser estável para se tornar instável são definidos como pontos de bifurcação. Nos pontos de bifurcação, o comportamento do sistema se torna instável e pode evoluir na direção de vários estados estáveis, que surgem em diferentes níveis de ordem, podendo ser desejáveis ou não para os interesses do homem.

A evolução desta oscilação entre estável e instável ocorre a partir do estado de ordem em que o sistema se encontra, e evolui conforme o fluxo de energia e matéria que passa por ele. As condições iniciais vão interferir na própria evolução do sistema, pois à medida que o mesmo se afasta do seu equilíbrio, em função do andamento do fluxo, ele se torna mais sensível, mais ativo, e é a partir do nível de ordem que o sistema se encontra que novas correlações irão ocorrer (Prigogine, 1996).

A proposição da Teoria do Caos (baseada no matemático Benoit Mandelbrot e nos trabalhos do meteorologista Edward Lorenz) constitui uma das maiores revoluções intelectuais dos últimos tempos, pois através dela podemos explicar o funcionamento de sistemas complexos e dinâmicos. Em sistemas dinâmicos complexos, determinados resultados podem ser "instáveis"

no que diz respeito à evolução temporal como função de seus parâmetros e variáveis. Isso significa que certos resultados determinados são causados pela ação e a interação de elementos de forma praticamente aleatória, por exemplo, pastagens com alta diversidade florística são capazes de ser mais resilientes, pois esta diversidade ocupa nichos específicos de fertilidade do solo e de umidade e, ao mesmo tempo, esta diversidade pode tornar o pasto mais capaz de suportar a herbivoria através dos diferentes mecanismos de tolerância e escape das distintas plantas presentes.

Gleick (1989) sugere que a idéia de caos pode ser considerada como um novo enfoque da complexidade da natureza, permitindo que se veja ordem e padrão onde antes somente se tinha observado a aleatoriedade, a irregularidade, a imprevisibilidade, em suma, o caótico. As teorias sobre o Caos, assim, poderiam ser utilizadas para compreender a complexidade dos sistemas vivos, pois os mesmos funcionam em um ambiente de caos. Isto não quer dizer que não exista uma organização presente, pelo contrário, há ordem no caos, muitas vezes não percebida ou não entendida pelo observador (Sant'Anna, 2009).

Segundo Sant'Anna (2009), podemos não ter probabilidades no caos, mas existem sim tendências, sendo estas determinadas pelo padrão de arranjo dos componentes do sistema a cada momento. Isto é, pelo contexto do sistema a cada momento. O contexto, então, permite definir tendências dentro do caos, possíveis de serem entendidas somente dentro do referido contexto.

O fato dos sistemas caóticos apresentarem extrema sensibilidade às condições iniciais indica que trajetórias dinâmicas, as quais começam muito

próximas, divergirão com o tempo (Crawley, 1986). Um caos determinístico é um processo de sindinâmica, o qual é constituído de duas fases, uma inicial linear e outra não linear complexa. Em dada escala, o processo pode parecer consistentemente linear em alguns locais e completamente aleatório em outros (Anand & Hek, 2000; Orlóci 2000).

O presente trabalho busca, de um lado, comprovar a importância e quantificar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio em pastagem nativa sobressemeada com azevém anual, no desenvolvimento de terneiras e, ao mesmo tempo quantificar os efeitos de tal prática sobre as mudanças ocorridas na composição do pasto. Este último, numa perspectiva de médio prazo, através da comparação da composição florística de três décadas com a que se encontra atualmente, após uma seqüência de intervenções antrópicas na vegetação.

1.2 CONDICIONANTES DA SUCESSÃO DA VEGETAÇÃO

1.2.1 Competição

A competição ocorre em diversas situações de produtividade na comunidade vegetal (Wilson 1991, Reader *et al.* 1993, Wilson, 1998). De forma geral, com o aumento da produtividade das plantas, a competição passa a ser mais intensa acima (luz) do que abaixo (água e nutrientes) do solo (Wilson 1993a; 1993b; Wilson e Tilman 1993; 1995).

Os efeitos competitivos, isto é, o grau no qual as plantas superam as plantas adjacentes, normalmente, aumentam com o tamanho da planta (Grime, 2001), sendo maior em comunidades mais produtivas (Wilson, 1998). A competição é um importante componente que controla os processos que levam a um equilíbrio dinâmico do sistema. Perda de espécies desejáveis e a invasão de plantas daninhas ou o contrário (invasão de plantas desejáveis e perda de espécies indesejáveis) é um desses processos.

Entender os princípios da competição e da sucessão vegetal são o desafio para manter uma composição botânica ideal na pastagem, livre de plantas daninhas (indesejáveis), e que permita a obtenção de altos níveis de produtividade e utilização, e assim mesmo preservando o ambiente.

1.2.2 Perturbações

As perturbações iniciam, interrompem ou redirecionam o processo de sucessão ou regeneração. Fogo, ação de herbívoros, eventos climáticos extremos, revolvimento de solo, etc., constituem essas perturbações no ambiente. Glenn-Lewin et al. (1992) consideram perturbações em três dimensões: espaço, tempo e magnitude. A extensão e localização das perturbações constituem sua dimensão espacial, podendo assim alterar a dinâmica de uma mancha de vegetação.

A dimensão temporal inclui frequência, previsibilidade e época. A época de ocorrência de distúrbios pode afetar as espécies de forma diferenciada. A magnitude é a severidade do evento, indicada pelos seus efeitos nas plantas. A intensidade da ação dos herbívoros pode ser avaliada pelo grau de perda de biomassa, e depende da densidade de herbívoros em relação à disponibilidade de forragem.

A escala das observações é importante, pois o distúrbio raramente é homogêneo, sendo que o grau de seletividade de tipos de comunidades, manchas, plantas ou partes de plantas individuais depende do comportamento do herbívoro. No caso de animais domésticos pastadores, os ovinos são mais seletivos que os bovinos, e os caprinos mais do que os ovinos (Carvalho et al., 2002).

1.2.3 Tempo e espaço

Deve-se observar sucessão ou regeneração como um gradiente de vegetação no tempo (e no espaço). A escala temporal pode ser de curto, médio

ou longo prazo. A escala espacial pode ser um contínuo desde pequenas manchas de solo descoberto, deixadas por plantas mortas, ou por uma pegada de um animal, até manchas maiores, ou paisagens inteiras (Pillar, 1994a).

A vegetação deve ser compreendida como um mosaico dinâmico de manchas de diferentes tamanhos, idades, estruturas e composição. Como consequência da possibilidade de observar diferentes combinações de escalas de espaço e de tempo, a vegetação que parece ser estável numa grande extensão mostra-se extremamente dinâmica em pequenas manchas. Da mesma forma, segundo Pillar (1994a), o que parece ser estável quando observado de 10 em 10 anos pode não o ser quando observado a cada ano.

Em ecossistemas campestres não submetidos ao manejo antrópico, os diferentes tipos e níveis de perturbações naturais, interagindo com características topográficas, hidrológicas e pedológicas, variam consideravelmente em sua distribuição espaço-temporal, criando um mosaico dinâmico de habitats que satisfaz as diversas necessidades da flora e da fauna (Powell, 2006).

O pastejo, por exemplo, é a forma mais comum de mudança espacial e temporal na estrutura e dinâmica de comunidades, tendo como principal efeito a perturbação provocada pelo pisoteio ou pela remoção do material verde que abre espaços na comunidade vegetal, permitindo a colonização e o estabelecimento de diferentes espécies (Pandey & Singh, 1991).

1.3 AMBIENTE PASTORIL

Ecossistemas de pastagens naturais diferem em complexidade de outros ecossistemas agrícolas, devido a sua grande diversidade de espécies tanto vegetais como animais. Em pastagens, a presença do animal como agente de “colheita” da cultura amplia, em muito, a complexidade do sistema, interferindo direta e indiretamente nos padrões de dinâmica e sucessão. Alia-se ao efeito da “colheita” a transferência de fertilidade determinada pela distribuição das dejeções (Dias-Filho, 2006).

As plantas forrageiras que compõem o ecossistema de pastagem devem ser capazes de se adaptarem a mudanças no ambiente. Dentre os atributos necessários para o sucesso da espécie, a plasticidade fenotípica, isto é, a capacidade de ajustar suas características morfológicas e fisiológicas em função de pressões do ambiente (e.g., estresse) seria fundamental. Isso se deve ao fato do ecossistema ser extremamente dinâmico, sofrendo constantes interferências causadas pelas práticas de manejo.

As práticas de manejo podem ter grandes impactos na interação competitiva entre espécies e na composição do pasto (Kemp e King, 2001), além de serem capazes de reger a dinâmica do processo de sucessão secundária que se desenvolve na pastagem.

1.3.1 Pastejo

O ecossistema pastoril representa um caso particular, pois a herbivoría determinou processos de co-evolução extremamente importantes para a riqueza em seres vivos, dos quais as plantas, normalmente, são os elementos mais sensíveis e indicadores da condição de co-existência daqueles seres vivos com seu ambiente físico.

A herbivoria pode alterar a habilidade competitiva das plantas por intermédio das mudanças provocadas na morfologia e crescimento, e pela influência que exerce na distribuição e abundância das plantas. Pode causar, ainda, inversão na competição, da parte aérea para as raízes, em decorrência da remoção da biomassa aérea, que é responsável pela captura de luz do ambiente.

O pastejo pode, também, interferir no padrão de dominância das espécies da pastagem. A área foliar residual, após o pastejo, seria fator de grande importância para determinar qual espécie teria capacidade de interceptar mais luz e, assim, ter maiores chances para rebrotar eficientemente.

Conforme Lemaire & Chapman (1996), o pastejo provoca, em curto prazo, alterações no índice de área foliar e na quantidade de carbono fixado, e em longo prazo, modificações na composição botânica, estabelecendo um novo equilíbrio com espécies adaptadas às condições de manejo a que se encontra submetida a vegetação.

Espécies dominantes no estágio final de sucessão dependem mais dos mecanismos de tolerância ao pastejo que espécies no estágio inicial ou intermediário, porque atributos de tolerância estão intimamente correlacionados

com estratégia de competição (Briske, 1996). A estratégia de competição, segundo Grime (1977), ocorre em situação de baixo estresse e baixo distúrbio.

Na ausência de distúrbio, existe uma tendência de espécies dominantes monopolizarem a captura de recursos e dirigir a comunidade à monocultura. Na ocorrência de distúrbio há uma redução temporária das espécies dominantes e maior expressão das menos dominantes, gerando diversidade (Miles, 1979), o que pode explicar a ocorrência de maior riqueza florística em situações de pastejo moderado. Dependendo do tempo decorrido, o contrário pode ocorrer em áreas de exclusão do pastejo (Nabinger et al., 2006).

A ação antrópica tem reduzido de modo assustador a riqueza biológica do planeta e, neste sentido, os ecossistemas pastoris são, provavelmente, os mais afetados. A grande importância desempenhada pelos herbívoros em pastejo é a conservação da biodiversidade de pastagens permanentes e o de desenvolver a heterogeneidade vegetal, tanto do ponto de vista florístico como estrutural. A condução adequada do pastoreio pode, então, levar esta heterogeneidade. Naturalmente deve-se primeiramente considerar os objetivos que se deseja atingir, antes de determinar a forma de intervenção no sistema pastoril.

A “colheita” da forragem, que acontece durante o pastejo, dificilmente é feita de forma que otimize a produção da planta forrageira. Isso se deve ao fato do pastejo ser normalmente feito de forma seletiva pelos animais (consumindo preferencialmente folhas mais novas, responsáveis por grande parte do desempenho fotossintético da planta).

A influência do animal na pastagem não se limita somente ao consumo da forragem, mas também a constante deposição de esterco e urina, além do pisoteio, que podem comprometer o desempenho da pastagem por afetar processos complexos, como o ciclo de nutrientes (Dias-Filho, 2007).

Controlar o consumo animal e a sua habilidade em selecionar a dieta, por meio da manipulação da carga animal, é uma das ferramentas mais poderosas que o homem possui para manejar a composição botânica da pastagem (Kemp e King, 2001) e sua estrutura (Carvalho et al., 2007).

1.3.2 Pastagens nativas

Segundo Behling et al. (2009), os ecossistemas de campos subtropicais do Brasil apresentam alta diversidade e são o tipo de vegetação predominante em algumas áreas da região sul. Overbeck et al. (2009) salientam que existem tentativas de diferenciar os tipos de campos na região sul brasileira, e que a maioria dos estudos reflete dois domínios fitogeográficos distintos (Campos do bioma Mata Atlântica e Campos do bioma Pampa). Boldrini (2007) descreve seis regiões fisionômicas para os campos do RS, considerando variações florísticas locais associadas com clima, topografia e heterogeneidade dos solos.

Freqüentemente os campos são diferenciados em campo limpo, onde prevalecem gramíneas e ciperáceas, e algumas espécies herbáceas de várias outras famílias botânicas, e campos sujos onde além das gramíneas e herbáceas de porte rasteiro ocorrem arbustos, principalmente, da família *Asteraceae* como, por exemplo, carquejas (*Baccharis* spp.) e gravatás

(*Eryngium* spp.) (Behling et al., 2009).

Atualmente, as pastagens nativas ocupam uma área de aproximadamente 700 mil km², compartilhada pela Argentina, Brasil e Uruguai. Dentro do território brasileiro, estas terras se distribuem pela metade sul do Rio Grande do Sul, abrangendo atualmente cerca de 5 milhões de hectares (Hasenack, 2007). Segundo Boldrini (1997), os campos naturais do Sul do Brasil apresentam uma diversidade florística que deve ser preservada. Este bioma apresenta inúmeras funções, começando pela importante cobertura vegetal que a pastagem natural promove, evitando perdas de solo e fertilidade por efeitos da erosão, garantindo a existência de cursos de água limpa, evitando a contaminação de rios e aguadas com partículas do solo em suspensão e diminuindo o escoamento superficial das chuvas (Trindade, 2003).

1.3.3 Adubação e introdução de espécies exóticas em pastagens nativas

1.3.3.1 Adubação

A fertilidade do solo desempenha papel importante na capacidade competitiva das espécies vegetais (Suding et al. 2004). Na pastagem, as espécies diferem quanto às suas capacidades (eficiências) para extrair e utilizar nutrientes, o que resulta em diferenças no crescimento. Na virtual ausência de competição, cada espécie vegetal iria mostrar algum aumento na taxa de crescimento com o aumento na fertilidade do solo. A aplicação de fertilizantes irá favorecer de maneira diferenciada aquelas espécies que tiveram

o crescimento mais desfavorecido pela baixa fertilidade do solo.

Do ponto de vista competitivo, o objetivo da adubação de pastagens seria aumentar a disponibilidade de um recurso limitante (fertilidade do solo), visando aumentar a eficiência competitiva das plantas forrageiras e a diminuir a intensidade do processo de sucessão secundária. Por exemplo, uma visão comum é que fertilizantes fosfatados tendem a favorecer as leguminosas, até que o nível de N do solo esteja alto, enquanto que aplicações de N geralmente levam à dominância da gramínea (Kemp e King, 2001).

1.3.3.2 Adubação das pastagens nativas

Quando as condições de fertilidade do solo são baixas, o uso de fertilizante torna-se essencial para complementar os efeitos benéficos do manejo correto das pastagens naturais. Potássio e fósforo, de forma geral, elevam a presença de leguminosas (Carriquiry et al., 1998). O nitrogênio proporciona maior participação das gramíneas em detrimento das leguminosas, mas é essencial para maiores produções de matéria seca (Zimmer et al., 1983). Aplicações anuais de fósforo podem permitir um acúmulo de fertilidade por elevação do teor desse elemento químico no solo. Entretanto, são necessários alguns anos para que se evidenciem os efeitos dos fertilizantes sobre as pastagens naturais, especialmente no que se refere à aplicação de fósforo e à modificação na composição botânica (Carámbula, 1997).

No entanto, nas condições do RS, essas respostas têm sido surpreendentemente rápidas e consistentes (Nabinger et al., 2009). Basicamente, se faz necessária a aplicação de fósforo e correção da acidez.

Mesmo em algumas regiões do basalto com melhores condições de fertilidade, a aplicação de fósforo aumenta a percentagem de leguminosas e facilita seu estabelecimento (Arias, 1963). A pesquisa tem demonstrado respostas positivas do uso de fertilizantes na pastagem natural. Trabalhos como o de Gomes (1996) mostram um aumento na proporção de leguminosas, que passou de menos de 1% para aproximadamente 24% ao longo de quatro anos, com aplicações de 90 kg/ha de NPK ao ano.

O uso da adubação nitrogenada é recomendável para aumentar a densidade da forragem e, sobretudo, a disponibilidade de folhas. Ao acelerar a taxa de crescimento, independentemente da altura do pasto, o nitrogênio pode propiciar o aumento do consumo dos animais que colhem essa forragem, por elevar a produção de matéria seca dentro dos estratos verticais da pastagem (Heringer & Jacques, 2002). Com relação às gramíneas, estas apresentam uma grande resposta à adubação nitrogenada e normalmente as pastagens são carentes desse nutriente, principalmente durante o outono. Segundo Sant'Anna & Nabinger (2007), nesta estação do ano, as baixas temperaturas reduzem drasticamente a mineralização do nitrogênio contido na matéria orgânica do solo, ocasionando uma falta momentânea desse nutriente, justamente em período de alta demanda por parte das gramíneas de inverno que estão iniciando seu perfilhamento e começando a fase linear de aumento da taxa de crescimento.

Gomes (2000), estudando a produtividade de um campo nativo sobre solo corrigido com calcário, fósforo e potássio, verificou uma produção de MS verde de 994 kg/ha para o tratamento sem nitrogênio (N0) e 1.711 kg de

MS/ha para o tratamento com 200 kg de N/ha (N200) ao longo das estações primavera e verão/outono. O ganho de peso vivo por área, nesse mesmo experimento, foi de 572 kg/ha e 854 kg/ha, respectivamente para os tratamentos N0 e N200. Rizo et al. (2004) reportam produções de matéria seca, no período de um ano, de 6.997 kg MS/ha comparado com 3.983 kg de MS/ha, sendo os tratamentos compostos de adubação + introdução de espécies de inverno e apenas campo nativo (testemunha), respectivamente. Mas, o sucesso da sobressemeadura de espécies hibernais é diretamente dependente da disponibilidade de fósforo, como comprovam Pallarés & Pizzio (1998). Os autores observaram que o número de plantas exóticas por m² foi três vezes maior nos tratamentos com fósforo.

Com relação ao desempenho animal e produtividade por área, Boggiano (1998), citado por Nabinger (2006), demonstra os benefícios da adubação quando se aplicando no primeiro ano 3 toneladas de calcário e 500 kg da fórmula 5-20-20, o aumento na carga animal observado foi o responsável pelo aumento da produtividade (ganho/área), visto que o GMD foi em média de 2,86 kg/ha/dia, variando pouco entre os tratamentos. O ganho por área foi de 443, 643 e 716 kg/ha em 210 dias nos tratamentos 0, 100 e 200 kg de N/ha, respectivamente. Essa mesma tendência foi observada por Gomes (2000), onde pastagens nativas fertilizadas apresentaram maior produtividade que as não adubadas, alcançando igualmente produção animal por área superior a 700 kg/ha.

Como os solos sob pastagens naturais do RS são limitantes em nutrientes, principalmente fósforo, e, por vezes, ácidos (Nabinger, 1980;

Rheinheimer et al., 2001), há necessidade de aplicação de fertilizantes e correção da acidez do solo para o sucesso da implantação de espécies exóticas.

Ferreira et al. (2008), trabalhando em pastagem nativa na região da fronteira oeste do RS (Quarai), constataram que a adubação do campo nativo permitiu manter massas de forragem superiores a 2200 kg/ha de matéria seca entre julho e dezembro. Em consequência, logrou ganhos médios diários de 0,584 kg por terneiro com uma produção de 218 kg/ha de peso vivo em apenas 182 dias. O acréscimo na produtividade foi na ordem de 43,4% a favor da pastagem nativa adubada, ainda que o desempenho dos animais somente em campo nativo também tenha sido considerada excelente, com ganhos de 0,460 Kg/dia e uma carga animal média de 528 kg/ha de PV durante o inverno e a primavera.

É importante salientar que as respostas obtidas são variáveis com a composição botânica das pastagens, com o tipo de solo, com particularidades climáticas, tipo de fertilizante, métodos de incorporação, além, naturalmente, das múltiplas interações com o manejo pré e pós-adubação, tipos e categorias animais, etc. Por essas razões, muita informação básica ainda é necessária para que se possa recomendar e prever, com segurança, os efeitos da adubação nas pastagens naturais, no que se refere a mudanças na composição botânica, produção total, estacional e variações no valor nutritivo, bem como o processo de sucessão a todas essas práticas.

1.3.3.3 Introdução de espécies exóticas

Para aumentar a produtividade de sistemas baseados em campo nativo, pode-se introduzir espécies forrageiras de crescimento hibernal, visando aumentar a produção de forragem no período hiberno-primaveril, proporcionando produção de forragem em maior quantidade e qualidade nutricional nessa época crítica (Carámbula, 1997). Esse autor menciona que um ponto importante para o sucesso do melhoramento de pastagens naturais é a escolha das espécies adequadas à introdução.

A partir da década de 70, a introdução de espécies de estação fria por sobressemeadura torna-se uma alternativa utilizada, mais frequentemente, a fim de diminuir o problema da estacionalidade das pastagens nativas e permitir a preservação dos campos (Barreto & Scholl, 1972). Segundo Carámbula (1997), para introduzir novas espécies forrageiras nos campos naturais, tendo em vista aumentar o rendimento e melhorar o balanço estacional e nutritivo, deve-se perseguir dois objetivos fundamentais: controlar (não eliminar) a competição das espécies nativas sobre as implantadas e, realizar uma sementeira que facilite a germinação e o crescimento das espécies introduzidas.

Trabalhos como o de Lobato & Barreto (1973), já apontavam as vantagens da introdução de espécies hibernais sobre a pastagem natural na região da Depressão Central. Esses autores observaram que a introdução de gramíneas e leguminosas com adubação aumentou significativamente a produção de matéria seca e proteína bruta, quando comparados com os campos nativos nas condições naturais. Da mesma forma, Scholl et al. (1976) obtiveram produções de matéria seca de um campo nativo melhorado por

sobressemeadura e adubação aumentadas em três vezes em relação à testemunha. Este incremento resultou em ganhos de peso vivo/ha cinco vezes maiores que a pastagem nativa sem qualquer tratamento.

Segundo Soares et al. (2006), o melhoramento da pastagem natural via sobressemeadura de espécies exóticas é um investimento que proporciona retorno rápido devido ao aumento da carga animal, diminuição da idade de abate, venda de animais mais pesados e com melhor acabamento, além de preservar a estrutura física do solo e melhorar sua qualidade, sem eliminar as espécies nativas. Contudo, para que essa tecnologia apresente resultados positivos, é necessário conhecer os fatores e as variáveis que podem interferir na mesma. Dentre elas, Zimmer et al. (1983) sugerem maior atenção na escolha da espécie forrageira, fertilização do solo, qualidade da semente, condicionamento prévio da área, época de semeadura, equipamento e método de semeadura, profundidade e densidade de semeadura, inoculação de leguminosas e manejo inicial da área. Qualquer desatenção em algum desses aspectos pode gerar resultados indesejáveis.

1.4 MARCO TEÓRICO NA COMPREENSÃO DA DINÂMICA DA VEGETAÇÃO

O desaparecimento de espécies forrageiras nativas e o surgimento de "areais" em alguns pontos do RS são exemplos claros de que a pastagem nativa é sensível a pressões. Embora o processo de arenização possa ser considerado um processo geológico natural, sua velocidade tem aumentado em função do excesso de pastejo observado nestas regiões. Esta sensibilidade está associada ao fato de que o impacto do pastejo nesse bioma, sobre a biodiversidade, é muito maior que em outros biomas pastoris, como por exemplo, nos de clima árido e semi-árido (Nabinger, 2006).

Isso está baseado no modelo de Milchunas *et al.* (1988) (Figura 1) que apresenta a resposta de diferentes ecossistemas terrestres à ação do pastejo (intensidade) segundo duas dimensões: o histórico de co-evolução do ecossistema na presença de grandes herbívoros e a condição climática preponderante na região.

Este modelo prediz que as pastagens do semi-árido são relativamente resilientes e perdem diversidade lentamente com a intensificação do pastejo. Por outro lado, nas pastagens de clima sub-húmido (o modelo que segue o RS), prediz uma relação unimodal da diversidade com a intensidade do pastejo.

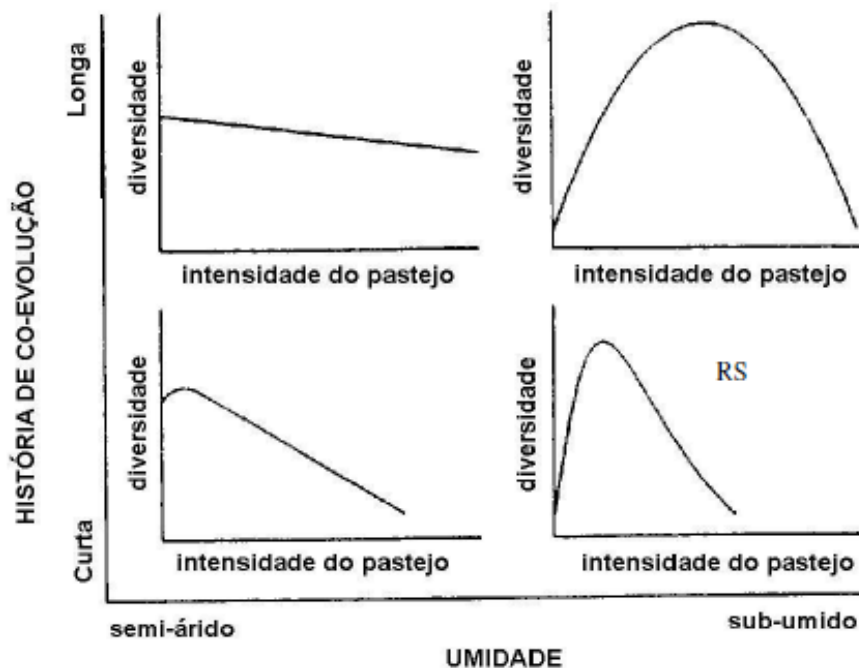


Figura 1. Representação do efeito da condição de clima e do histórico de coevolução da vegetação com a herbivoria, sobre a diversidade de espécies em ecossistemas naturais, conforme Milchunas et al. (1988). A condição no Rio Grande do Sul seria a de curta história de coevolução num clima sub-úmido.

O modelo Indica que pequenas alterações na intensidade de pastejo nos ecossistemas de clima sub-úmido e curta história de co-evolução com a herbivoria, como é o caso do Bioma Campos Sulinos, implicam em fortes alterações em sua diversidade florística e, conseqüentemente, em sua produção. De modo geral, a biodiversidade aumenta em intensidades de pastejo moderadas e diminui em intensidades de pastejo muito altas ou muito baixas, sendo que a amplitude ótima para maior diversidade florística é bastante estreita (Nabinger et al., 2006; Bencke, 2009).

O ajuste da carga animal em função da disponibilidade de pasto torna-se, portando, a variável chave na dinâmica da vegetação, bem como seus processos de interferências.

1.5 BIODIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO BOTÂNICA DE PASTAGEM NATIVA

O efeito do animal sobre a pastagem, através da frequência e da intensidade da desfolhação, pode implicar em alterações significativas na sua diversidade florística e produção de forragem. De forma geral, pode-se afirmar que intensidades de pastejo muito altas ou muito baixas diminuem a biodiversidade (Nabinger et al., 2006). Em situações de oferta de forragem muito baixa existe a perda de cobertura vegetal, diminuindo a riqueza florística decorrente do pastejo excessivo, além de causar outros danos como a exposição do solo, sua erosão, invasão de plantas indesejáveis, menor produção vegetal e animal, etc. Por outro lado, intensidades de pastejo muito leves também podem diminuir os índices de diversidade, pois nesses casos há um crescimento mais intenso de espécies cespitosas, provocando sombreamento e impedindo o crescimento de plantas no estrato inferior, local onde se concentra o maior número de espécies forrageiras e com maior qualidade.

O equilíbrio da biodiversidade é atingido em condições intermediárias, isto é, em ofertas de forragem nem tão altas e nem tão baixas, como demonstram Carvalho et al. (2003), na Figura 2. Girardi-Deiro &

Gonçalves (1987) verificaram um aumento na cobertura com grama forquilha (*P. notatum*) de 26,9% para 62,9% quando passaram de uma carga baixa para uma carga alta. Isto se explica pelo seu hábito rizomatoso, altamente adaptado ao pastejo intenso. Por outro lado, Boldrini (1993) embora verificando tendências similares, observou que essa espécie estava bem representada em qualquer das pressões de pastejo estudadas, e que a condição do solo provavelmente foi mais determinante, o que demonstra que este tipo de interação (tipo de solo e umidade do mesmo) também deve ser levado em conta na interpretação das tendências sucessionais.

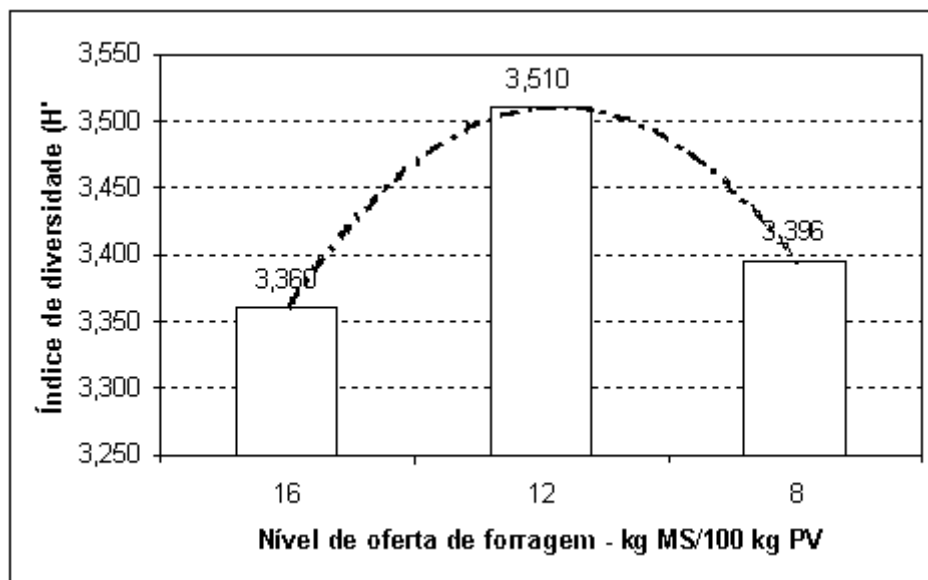


Figura 2. Índice de diversidade H' (nats) em função de diferentes níveis de oferta de forragem em pastagem natural da Depressão Central do RS (CARVALHO et al., 2003).

Há, portanto, necessidade de se conhecer os fatores que afetam a sucessão vegetal num determinado ambiente e os fatores que condicionam a vegetação para um grau de equilíbrio que propicie a permanência das melhores espécies, do ponto de vista produtivo - para a alimentação dos

animais – e do ponto de vista da sustentabilidade do sistema (Nabinger, 2006). O tipo de cobertura vegetal existente, as condições físicas e químicas do solo e os aspectos climáticos predominantes sempre devem ser levados em consideração quando o assunto é sucessão vegetal, biodiversidade e composição florística.

A pesquisa tem demonstrado respostas positivas do uso de fertilizantes na composição florística da pastagem natural. Os resultados de Gomes (1996) demonstram uma redução significativa na frequência de espécies cespitosas, de material morto, de espécies indesejáveis e de solo descoberto, com aumento na quantidade de adubos aplicados. Inversamente, verificou expressivo aumento na proporção de leguminosas nativas, atestando uma melhoria na qualidade da forragem disponibilizada aos animais.

1.6 HIPÓTESES DO TRABALHO

A produção animal é consequência do aumento da capacidade de suporte, sem afetar o desempenho individual dos animais. A fertilização da pastagem nativa sobressemeada com azevém anual (*L. multiflorum*) aumenta a disponibilidade de forragem e a capacidade de suporte durante o período outono-primavera de forma proporcional à quantidade de nitrogênio aplicado.

O processo de evolução e sucessão ocorrido na comunidade vegetal de um ecossistema é caracterizado pela quantidade de distúrbios impostos a esta comunidade, seja pela ação antrópica, seja por eventos naturais, ambos ocorridos ao longo de sua história.

1.8 OBJETIVOS

Objetivos gerais

Avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio em pastagem natural sobressemeada com azevém anual sobre a produção e a sucessão vegetais, e a produção animal.

Objetivos específicos

- Avaliar os efeitos de diferentes doses de nitrogênio na pastagem nativa sobressemeada com azevém anual sobre as características produtivas e estruturais do pasto
- Determinar o desempenho de terneiras de corte no primeiro inverno pós-desmame sobre pastagem nativa melhorada
- Descrever os efeitos do uso de nitrogênio sobre a composição florística da pastagem natural a longo prazo

2. CAPÍTULO II

Desempenho de novilhas e produtividade do pasto em pastagem nativa fertilizada e sobressemeada com azevém anual ¹

¹ Elaborado de acordo com as normas da Revista Brasileira de Zootecnia (Apêndice 1).

1 **IMPACTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NAS CARACTERÍSTICAS DO**
2 **PASTO E DESEMPENHO DE NOVILHAS EM PASTAGEM NATIVA**
3 **SOBRESSEMEADA COM AZEVÉM**

4
5 **Daniel Martins Brambilla, Carlos Nabinger, Taise Robinson Kunrath, Paulo**
6 **César de Faccio Carvalho, Igor Justin Carassai, Mónica Cadenazzi**

7
8 **RESUMO** – A sobressemeadura de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) em
9 pastagens nativas sub-tropicais aumenta a disponibilidade e qualidade da forragem no
10 período frio. Entretanto a correção química do solo e o uso de nitrogênio podem afetar a
11 composição florística, a produção primária e secundária. Num delineamento em blocos
12 completos ao acaso com três repetições, quantificou-se os efeitos da adubação
13 nitrogenada (40, 90 e 140 kg/ha de nitrogênio) da pastagem nativa sobressemeada com
14 azevém, em dois anos consecutivos, na produção e composição do pasto e o
15 desenvolvimento de terneiras. Nos dois anos, a taxa de acúmulo (TA) e a produção de
16 forragem (MS) responderam linearmente ao aumento da dose de nitrogênio, como
17 consequência do aumento na participação de azevém: $TA_{2007}=14,6+0,2N$;
18 $TA_{2008}=24,2+0,2N$; $MS_{2007}=1342,7+19,3N$; $MS_{2008}=2275,5+14,9N$. A menor eficiência
19 das respostas em 2008 deveu-se ao aumento a participação de material morto e a
20 diminuição de azevém. Em 2007 houve maior substituição da participação de gramíneas
21 nativas pelo azevém com o aumento da dose de N. Leguminosas nativas e outras
22 espécies praticamente não foram afetados. O ganho diário médio dos animais respondeu
23 linearmente às doses de N em 2007 ($Y=0,417+0,002x$), e de forma quadrática em 2008
24 ($Y=0,142+0,006x-0,00002x^2$) em função do aumento de material morto e de azevém
25 em final de ciclo. A carga animal e o ganho por área aumentaram linearmente em ambos
26 os anos, com maiores respostas em 2007. A produção e composição da forragem e a
27 produção animal são melhorados pelo uso de nitrogênio, mas a eficiência das respostas
28 pode ser afetada pela época de semeadura e aplicação do N. A composição da vegetação
29 revelou maior participação de indesejáveis, mas também de gramíneas nativas de boa
30 qualidade com maiores doses.

31 Palavras-chaves: adubação, taxa de acúmulo de forragem, carga animal, ganho médio
32 diário, nitrogênio

1 **IMPACTS OF NITROGEN FERTILIZATION ON THE CHARACTERISTICS OF**
2 **VEGETATION AND BEEF CALF PERFORMANCE IN NATIVE PASTURE**
3 **OVERSEEDED WITH RYEGRASS**

4
5 **Daniel Martins Brambilla, Carlos Nabinger, Taise Robinson Kunrath, Paulo César**
6 **de Faccio Carvalho, Igor Justin Carassai, Mónica Cadenazzi**
7

8 **ABSTRACT** – The overseed of ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) in sub-
9 tropical native pastures increases the availability and quality of forage in the cold
10 period. However, soil chemistry correction and nitrogen use to meet the needs of this
11 species can affect the floristic composition, with consequences on primary and
12 secondary production. In a randomized complete block design with three replications,
13 the effects of nitrogen fertilization (40, 90 and 140 kg / ha of nitrogen) of native pasture
14 overseeded with ryegrass in two consecutive years, was assessed on the production and
15 composition of pasture and development of beef calves. In both years, the forage
16 accumulation rate (RA) and forage production (FP) responded linearly to the increase in
17 nitrogen levels as a result of increased participation of ryegrass: $RA_{2007} = 14.6+0.2 N$;
18 $RA_{2008} = 24.2+0.2 N$; $FP_{2007} = 1342.7+19.3N$; $FP_{2008} = 2275.5+14.9 N$. The lower
19 efficiency of responses in 2008 was due to the increased participation of dead material
20 and the reduction of ryegrass. In 2007 there was an increasing substitution of the
21 participation of native grasses by ryegrass with increasing N levels Native legumes and
22 other species were practically not affected. The average daily gain of the animals
23 responded linearly to N rates in 2007 ($Y = 0.417 +0.002 x$), and quadratically in 2008
24 ($Y = 0.142 +0.006 x-0, 00002x^2$) due to the increase of dead material and maturing
25 ryegrass. The stocking rate and gain for hectare increased linearly in both years with
26 greater responses in 2007. The production and composition of forage and livestock
27 production are improved by the use of nitrogen, but the efficiency of responses can be
28 affected by date of sowing and application of N. The composition of the vegetation
29 showed greater participation of undesirables species, but also of good quality native
30 grasses with higher doses.

31

32 Key-words: Fertilization, forage accumulation rate, stocking rate, average daily gain,
33 nitrogen

1 **Introdução**

2 O nitrogênio é geralmente o fator mais importante a limitar a produção de
3 biomassa dos pastos permitida pelas condições climáticas (Nabinger, 1996). A
4 adubação do campo nativo associado à sobressemeadura de espécies hibernais é uma
5 alternativa para aumentar a disponibilidade de forragem e diminuir a estacionalidade da
6 produção (Ferreira et al, 2008).

7 Os efeitos da disponibilidade de nitrogênio sobre a morfogênese e a eficiência de
8 uso dos demais recursos do meio, como radiação solar e água, são bem conhecidos em
9 pastagens mono específicas ou até em misturas simples (Lemaire & Chapman 1996,
10 Cruz & Boval, 1999). No entanto, em sistemas mais complexos, como as pastagens
11 naturais, o aumento da disponibilidade desse elemento pode alterar as relações de
12 competição, com resultados até o momento pouco previsíveis. Os estudos envolvendo a
13 resposta pastagem natural do Rio Grande do Sul à aplicação de nitrogênio, com ou sem
14 a sobressemeadura de espécies cultivadas hibernais (Scholl et al, 1976; Gomes, 2000,
15 Boggiano, 2000) apenas quantificam os efeitos sobre a produtividade primária e/ou
16 secundária, sem determinar os mecanismos envolvidos e tampouco suas conseqüências
17 sobre a estabilidade florística da pastagem natural.

18 O presente trabalho objetivou quantificar o efeito da fertilização nitrogenada nas
19 características da vegetação em pastagem natural da região da Depressão Central do Rio
20 Grande do Sul sobressemeada com azevém anual e os conseqüentes efeitos sobre
21 produção animal.

22 **Material e métodos**

23 O experimento foi conduzido em área de campo na Estação Experimental
24 Agrônômica (EEA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situada

1 no km 146 da BR – 290, município de Eldorado do Sul (30°05'52" S, 51°39'08" W e
 2 altitude média de 46 metros), região fisiográfica da Depressão Central do RS. O solo da
 3 área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA,
 4 2006), que se caracteriza por ser profundo, bem drenado, de textura arenosa a franco
 5 argilosa. As principais características desse solo são demonstradas na Tabela 1, segundo
 6 análise realizada antes e após o período experimental. Essa análise foi realizada no
 7 Laboratório de Análise de Solo da UFRGS.

8

9 Tabela 1. Características do solo (0-10 cm) da área experimental, média dos tratamentos
 10 antes da fertilização em 2007 e ao final do período experimental em 2008.
 11 EEA – UFRGS. Depressão Central, RS.

	Argila (%)	pH – H ₂ O	Índice SMP	P (mg/L)	K (mg/L)	MO (%)	Al (Cmol _c /L)
2007	17,2	5,5	6,1	5,0	117,0	2,6	0,2
2008	14,2	5,5	6,1	20,3	137,9	2,9	0,3
	Ca (Cmol _c /L)	Mg (Cmol _c /L)	Al+H (Cmol _c /L)	CTC (Cmol _c /L)	Saturação de bases (%)	Saturação de Al (%)	
2007	2,4	1,2	4,5	8,4	48	2,4	
2008	2,9	1,1	4,0	8,3	54,4	5,8	

12

13 O clima da região é subtropical úmido com verões quentes, tipo fundamental
 14 “Cfa” da classificação climática de Köppen (Moreno, 1961). Segundo Bergamaschi et
 15 al. (2003), a precipitação média anual situa-se ao redor de 1440 mm, com maior
 16 ocorrência entre abril e setembro, sendo a média mensal de 120 mm. Os dados
 17 meteorológicos foram coletados em estação meteorológica, situada a cerca de 300 m do
 18 local do experimento.

19 A área sobre a qual foi realizado o experimento é caracterizada como de
 20 sucessão secundária da pastagem natural. Em 1996, o solo foi corrigido e fertilizado,
 21 iniciado-se uma seqüência de trabalhos com bovinos em pastejo (Boggiano et al., 2000;
 22 Gomes, 2000; Guma, 2005) onde foram testadas diferentes doses anuais de nitrogênio

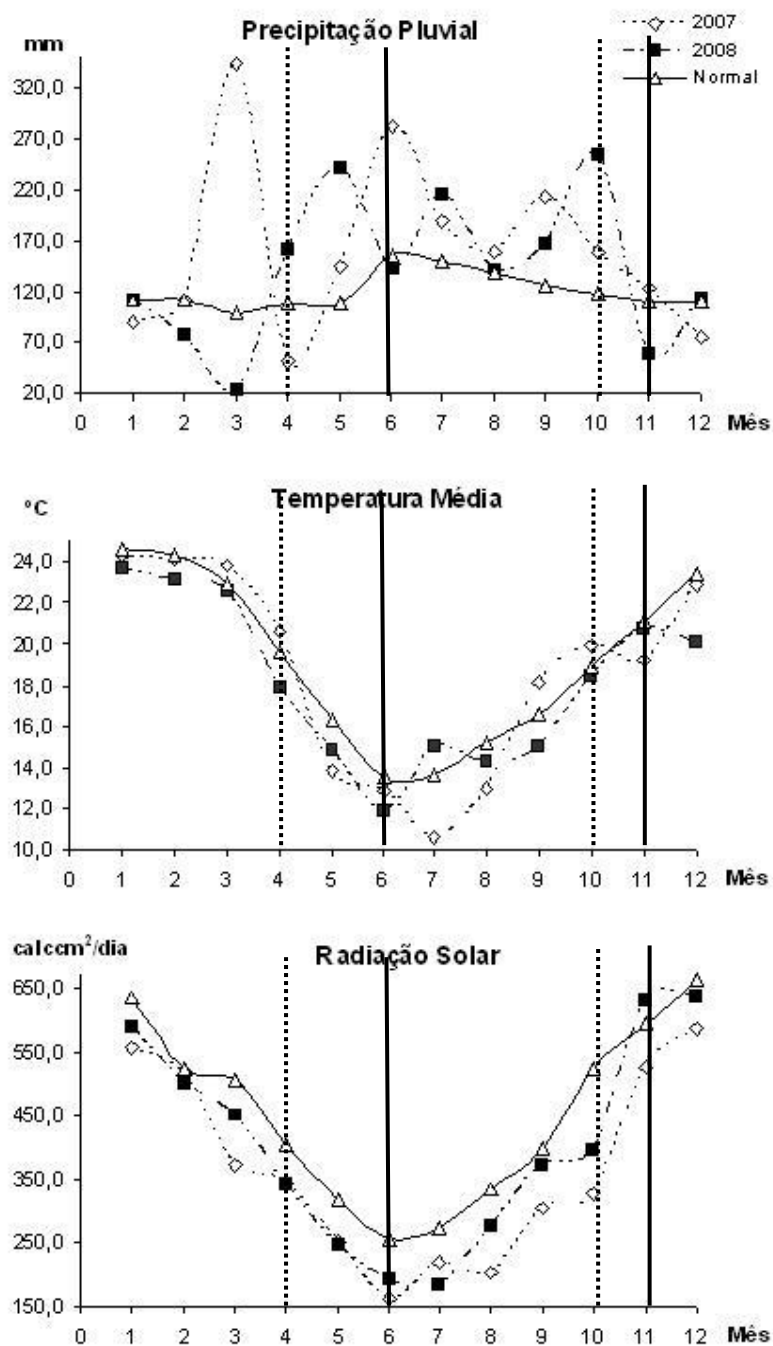
1 (zero, 100 e 200 kg/ha de N). Em 2004 os mesmos tratamentos foram mantidos, porém,
2 com a utilização de cordeiras em pastejo (Carassai et al., 2008). Nos dois anos seguintes
3 a área permaneceu sob pastejo moderado e sem aplicação de fertilizantes, mas sem
4 coleta de dados. Em 2007 e 2008, presente trabalho, voltou-se a utilizar a área com
5 bovinos, porém foi adicionada uma repetição às unidades experimentais, alterando a
6 área total do experimento de 3,11 para 4,88 ha. Nesses mesmos anos foi realizada a
7 introdução de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em semeadura direta após
8 rebaixamento do pasto por pastejo e roçada mecânica em 12-15/03/2007 e em 08-
9 11/04/2008. A semeadura foi realizada em 20/04/2007 e em 19/06/2008, num
10 espaçamento de 20 cm entre linhas e na densidade de 40 kg/ha em sistema plantio
11 direto. Em ambos os anos aplicou-se na linha, no momento da semeadura, 330 kg/ha do
12 fertilizante 12-52-00 (MAP).

13 Durante o período experimental a precipitação pluvial foi acima da normal nos
14 dois anos de avaliação, com excesso das duas primeiras semanas do período de 2007
15 (Figura 1). Já a temperatura média e a radiação solar ficaram abaixo das normais
16 durante a maior parte do período experimental em ambos os anos.

17 Os tratamentos foram constituídos por doses de N em cobertura: zero, 50 e 100
18 kg/ha/ano na forma de uréia (totalizando 40, 90 e 140 Kg/ha/ano de N, considerando a
19 fertilização de base), divididos em duas aplicações: 50% da dose em maio, 50% em
20 julho no ano de 2007, e 50% em julho e 50% em outubro, no ano de 2008. Os períodos
21 de avaliação da forragem e dos animais foram de 16/07/2007 a 17/10/2007, totalizando
22 93 dias e de 07/08/2008 a 10/11/2008, totalizando 95 dias.

23

24



1
2
3
4
5
6
7

Figura 1. Médias mensais e normais de precipitação pluvial (mm), temperatura média (°C) e radiação solar (cal/cm²/dia) dos anos de 2007 e 2008 em Eldorado do Sul – RS. Linha intermitente determina o período de experimentação em 2007 e a linha contínua, 2008. Normais para radiação solar de 1969-1999 e de precipitação pluvial e temperatura de 1970 -2000.

8

O pastejo foi conduzido em lotação contínua com carga variável, com

9

oferta de forragem pretendida fixada em 12% (12 kg de matéria seca (MS) para

1 cada 100 kg de peso vivo animal). Foram utilizadas bezerras mestiças com
2 predominância da raça Braford, com cerca de 8 meses de idade, e peso médio
3 inicial de $113,6 \pm 7,2$ em 2007 e $101,5 \pm 15,7$ kg, em 2008. Os grupos de animais
4 foram selecionados visando a homogeneidade da composição racial e tamanho.

5 O ajuste de carga animal foi realizado com base na massa de forragem e na taxa
6 de acúmulo de MS projetada do período imediatamente anterior, a fim de atingir a
7 oferta de forragem pré-estabelecida. Os animais foram pesados a cada 28 dias durante
8 todo o período experimental, permanecendo em jejum por 12 horas antes das pesagens
9 inicial e final do experimento. Nas pesagens intermediárias o jejum foi de 6 horas,
10 baseado em Hart & Hoveland, 1989; Stuedmann & Matches, 1989.

11 A oferta de forragem real foi recalculada a partir da média entre as massas de
12 forragem inicial e final de cada período de 28 dias, acrescidas dos acúmulos de MS
13 ocorridos no período correspondente. Para a estimativa da massa de forragem (MF,
14 kg/ha de MS) foi utilizada a técnica de dupla amostragem descrita por Wilm et al.
15 (1944), com 30 amostragens visuais por unidade experimental em cada avaliação.
16 Juntamente com estas amostragens foi medida a altura representativa destes pontos,
17 utilizando-se um bastão graduado (sward stick) conforme Barthram (1984). Para a
18 correção dos valores de massa de forragem estimados visualmente foram cortados 54
19 pontos (0,5x0,5 m), correspondentes às amostras fora e dentro das gaiolas utilizadas
20 para a estimação da taxa de acúmulo, aos quais também foram atribuídos valores
21 estimados visualmente. O material cortado foi levado para secagem em estufa com
22 ventilação de ar forçado a 60°C durante 72 horas para pesagem e determinação da MS.
23 Esses valores foram utilizados para estabelecer a relação entre as estimativas visuais e
24 reais através de regressão linear. Os coeficientes das regressões foram utilizados para a

1 correção da média das 30 estimativas visuais por unidade experimental em cada
2 avaliação.

3 Nas amostras de fora da gaiola (três por unidade experimental) efetuou-se a
4 separação manual dos componentes azevém, gramíneas nativas, leguminosas nativas,
5 outras espécies e material morto, cujos resultados foram expressos em porcentagem,
6 baseada no peso seco após secagem em estufa com ar forçado. Em 2007 esses
7 componentes foram avaliados ao início de todos os períodos de ajuste da carga animal,
8 enquanto em 2008, por problemas de deterioração do material durante o
9 armazenamento, foram considerados os períodos inicial e final.

10 Para estimativa da taxa de acúmulo diário de matéria seca (TA, kg/ha) foram
11 utilizadas três gaiolas de exclusão por potreiro, empregando a técnica do duplo
12 emparelhamento (Klingman et al, 1943). A taxa de acúmulo foi obtida pela diferença da
13 massa de forragem de fora da gaiola na medição $i-1$ com a massa de forragem de dentro
14 da gaiola na medição i , transcorridos aproximadamente 28 dias como descreve
15 Campbell (1966). A produção de massa de forragem total (Prod. MS, kg/ha de MS) foi
16 calculada a partir do somatório dos produtos entre as taxas de acúmulo e o número de
17 dias de cada período de avaliação. A disponibilidade total de forragem foi calculada
18 pela soma das massas iniciais com a produção de massa de forragem total.

19 Para avaliar os efeitos dos tratamentos sobre a vegetação foi realizado um
20 levantamento florístico ao final do segundo ano de avaliação (2008), seguindo o método
21 do Botanal descrito por Tothil (1979) em 6 quadros (0,50 m x 0,50m) por unidade
22 amostral em áreas representativas da vegetação.

23 O ajuste da carga animal (CA, kg/ha de peso vivo) foi efetuado com base na

1 estimativa da matéria seca de forragem do período, somada à taxa de acúmulo de
2 matéria seca da forragem realizada no período imediatamente anterior, a qual foi
3 projetada para, assim, ajustar o período seguinte. O ganho de peso médio diário (GMD,
4 kg pv/animal) dos animais "teste" foi obtido pela diferença entre as pesagens realizadas
5 no início e ao final de cada sub-período experimental, dividido pelo número de dias que
6 os animais permanecerem na pastagem. O ganho de peso vivo por hectare (GA, kg
7 pv/ha) foi calculado multiplicando-se o ganho médio diário pelo número de
8 animais/dia/ha. A carga média de cada sub-período é a média aritmética da carga no
9 início e fim dos mesmos. A carga média dividida pelo peso dos animais "testes" origina
10 a variável animais/dia/ha.

11 O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados com três
12 repetições. Para os dados de massa inicial de forragem foi realizada análise de variância
13 e teste F ao nível de significância de 10%, e as médias comparadas pelo teste de Tukey
14 a 10%. As demais variáveis foram submetidas à análise de regressão. As análises foram
15 realizadas por meio do aplicativo computacional SAS (1997). O modelo matemático
16 geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por:

$$17 \quad Y_{ijk} = \mu + B_i + T_j + E_{ijk}$$

18 Pelo modelo, Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; B_i
19 = efeito do bloco i ; T_j = efeito do tratamento j ; E_{ijk} = erro aleatório associado a cada
20 observação k . As análises foram realizadas para cada ano em separado, tendo em vista
21 as diferenças nas épocas dos procedimentos, tais como época de semeadura, datas de
22 aplicação de nitrogênio em cobertura e datas dos períodos de pastejo considerados.

23 Também foi realizada uma análise de componentes principais para descrever as
24 composições botânicas associadas a cada dose de nitrogênio. Utilizaram-se os valores

1 observados das espécies levantadas em cada unidade experimental e também as médias
2 por tratamento, expressadas como porcentagem de cobertura. Foi calculada a distancia
3 euclidiana ao quadrado, em que as análises foram realizadas com os valores de cada
4 unidade experimental e, então, sintetizados em valores por médias dos tratamentos.

5 **Resultados e Discussão**

6 As ofertas reais de forragem não diferiram entre tratamentos em ambos os anos,
7 mas estiveram abaixo do pretendido em 2007 (OF= 9,9 kg de MS/100 kg de peso vivo)
8 e ligeiramente acima em 2008 (12,8 kg de MS/100 kg de peso vivo). A maior diferença
9 entre a oferta pretendida e real no primeiro ano foi devido a superestimação da taxa de
10 acúmulo em função das temperaturas mais baixas que as previstas pelas normais da
11 região. No entanto, esta oferta esteve muito próximo da amplitude ótima determinada
12 por Maraschin et al. (1997) que situa-se entre 11 e 13%. Isto pode afetar ligeiramente o
13 ganho individual, embora se aproxime do máximo ganho por área. A não diferença
14 entre tratamentos, permite comparações entre tratamentos dentro de cada ano.

15 As massas de forragem disponíveis quando da entrada dos animais (Figura 2),
16 foram afetadas significativamente pelos tratamentos em ambos os anos ($P=0,0291$ e
17 $P=0,0963$ para 2007 e 2008, respectivamente). Nos dois anos não se verificou
18 diferenças significativas entre as massas de forragem dos tratamentos N90 e N140, que
19 foram superiores ao N40. Nesses tratamentos, em ambos os anos, quando os animais
20 entraram no experimento, já havia sido aplicado 50% da dose de nitrogênio em
21 cobertura. Em 2008 os valores são superiores as do ano anterior devido à maior massa
22 residual da pastagem nativa no momento da semeadura do azevém, devido ao intervalo
23 maior entre a pratica do pastejo e roçada e a semeadura, em função da maior
24 precipitação e do maior período decorrido entre o pastejo condicionante e roçada.

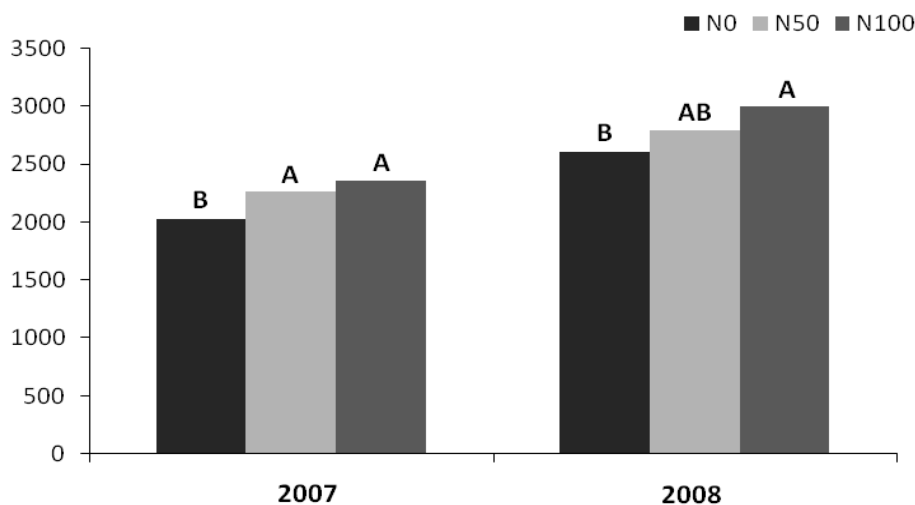


Figura 2. Massa de forragem inicial (kg/ha de MS) em pastagem natural da Depressão Central do RS, sobressemeada com azevém anual e submetida a doses de nitrogênio, em 2007 e 2008. EEA –UFRGS.

A composição dessa massa inicial é apresentada na Tabela 2 e demonstra claramente as diferenças de resposta da composição do pasto a uma mesma dose de nitrogênio quando as condições de manejo são diferentes, como ocorreu nos dois anos.

Tabela 2. Composição da biomassa aérea na entrada dos animais em cada ano experimental (16/07/2007 e 07/08/2008) da pastagem natural sobressemeada com azevém com diferentes doses de nitrogênio. EEA-UFRGS.

Componente botânico	Ano I - 2007			Ano II - 2008		
	Dose de Nitrogênio			Dose de Nitrogênio		
	40	90	140	40	90	140
Azevém	25,1% ^B	33,0% ^A	29,8% ^{AB}	4,0% ^b	37,5% ^a	34,3% ^a
Gramíneas nativas	28,0%	31,4%	30,4%	39,0%	27,4%	25,0%
Leguminosas nativas	0,1%	0,0%	0,1%	0,3%	0,1%	0,0%
Outras espécies	15,4%	14,0%	14,0%	8,9% ^{ab}	21,7% ^a	2,8% ^b
Material Morto	31,4%	23,0%	28,5%	53,7% ^a	23,2% ^c	37,9% ^b

* Valores seguidos de letras diferentes diferem ($P < 0,1$) entre si pelo teste de Tukey. (Maiúsculas: 2007; minúsculas: 2008) Azevém: 2007: $P = 0,0847$ e 2008: $P = 0,002$.

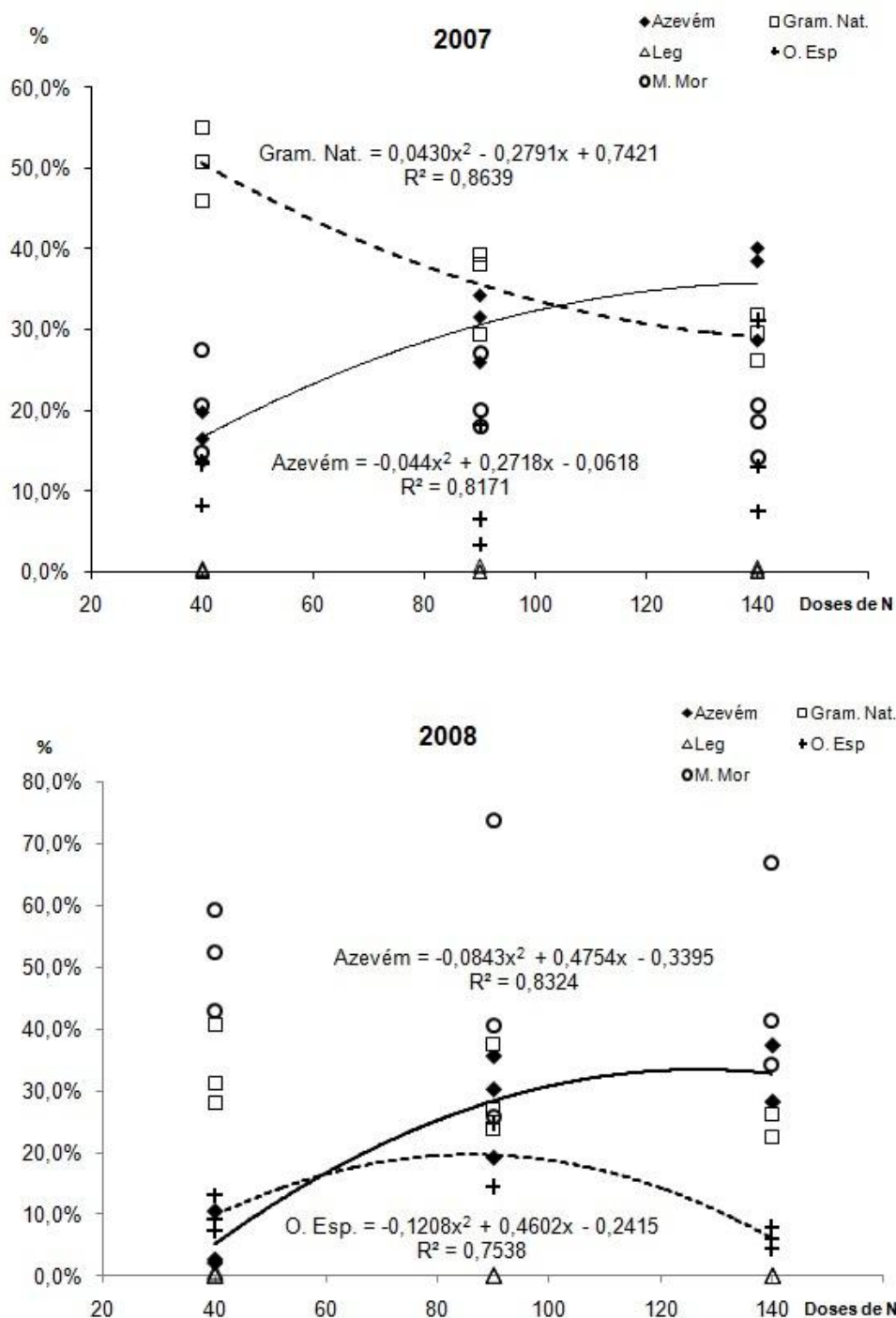
1 Em 2007 verifica-se um equilíbrio entre as participações do azevém e das
2 gramíneas nativas sem um efeito marcado das doses de nitrogênio. Já em 2008 a
3 participação do azevém na dose mais baixa de nitrogênio correspondeu a apenas 4,0%
4 da massa total e as gramíneas nativas 39%. Nos níveis mais altos a participação do
5 azevém foi da ordem de 36%, ligeiramente superior aos 31% do ano anterior. Por
6 ocasião da entrada dos animais, nos dois anos, apenas 50% da dose nos níveis mais altos
7 havia sido aplicado, o que provavelmente determinou a falta de resposta ao nível mais
8 alto (N140).

9 A participação do material morto ao início do pastejo foi significativamente
10 superior no tratamento com baixo nitrogênio em 2008 ($P=0,0198$). Isso foi
11 conseqüência do longo período entre o pastejo e roçada e a semeadura, juntamente com
12 a entrada tardia dos animais no experimento (07/08/2008). Também neste ano, a
13 participação das espécies consideradas indesejáveis ao pastejo (outras espécies), foi
14 significativamente superior no tratamento com dose intermediária de N ($P=0,098$).

15 A composição média durante todo o período experimental dos mesmos
16 componentes acima analisados é apresentado na Figura 3.

17 Em nenhum dos anos houve efeito significativo das doses de N sobre a
18 participação de leguminosas. Este componente, sempre participou com menos de 1% da
19 massa de forragem total. As outras espécies, representadas por espécies consideradas
20 indesejáveis representaram no primeiro ano média de 13% da massa de forragem total
21 enquanto no segundo ano observou-se um efeito significativo sobre a porcentagem
22 desse componente, que foi descrito pelo modelo $Y = -0,12078x^2 + 0,46017x - 0,24145$
23 ($P=0,0606$; $R^2 = 0,7538$).

24



1
 2 Figura 3. Resposta da participação porcentual média dos principais componentes da
 3 biomassa aérea da pastagem natural sobresemeada com azevém, a doses de
 4 nitrogênio, nos períodos experimentais de 2007 e 2008. EEA-UFRGS,
 5 Depressão Central do RS.
 6

7 Em ambos os anos houve um efeito significativo e positivo da participação do
 8 azevém na massa de forragem total em resposta ao N. Esta resposta foi representada por

1 modelos quadráticos diferentes para cada ano: $Y = -0,04402x^2 + 0,27178x - 0,0618$
2 ($P=0,0061$; $R^2 = 0,817$) em 2007 e $Y = -0,0843x^2 + 0,4754x - 0,3395$ ($P=0,0281$; $R^2 =$
3 $0,8324$) em 2008. A participação de gramíneas nativas também seguiu um modelo de
4 resposta quadrático e inverso ao do azevém, mas apenas em 2007: $Y = 0,04295x^2 -$
5 $0,027908x + 0,74213$. Em 2008 a resposta da participação porcentual desse componente
6 na matéria seca total não foi significativa.

7 As diferentes respostas observadas para esse componente entre anos podem ser
8 atribuídas fundamentalmente à época do estabelecimento (20/04 em 2007 e 19/06 em
9 2008) e ao manejo do pasto prévio à semeadura do azevém. Em 2007 esta foi efetuada
10 logo após o rebaixamento e roçada, enquanto em 2008 a semeadura foi realizada cerca
11 de um mês após. Nesse ínterim houve precipitações acima das normais (Figura 1),
12 determinando uma boa recuperação do campo que passou a exercer maior competição
13 no tratamento onde o azevém recebeu apenas 40 kg N/ha. Nas demais doses, essa foi
14 suficiente para permitir ao azevém concorrer com o campo, apresentando respostas
15 similares (30% de participação) em ambos os anos. A menor resposta máxima no
16 segundo ano é igualmente explicada pelo atraso na semeadura, mas também pela
17 aplicação tardia do restante da dose de nitrogênio (50% em outubro), o que limitou o
18 período de resposta uma vez que já em setembro essa variedade de azevém já está
19 induzida a florescer.

20 A maior participação das espécies nativas desde a semeadura, e a entrada dos
21 animais somente em agosto de 2008, determinou uma maior participação de material
22 morto neste ano em relação ao anterior. Participação essa tanto maior quanto menor a
23 dose de N aplicado, o que pode ser explicado menor duração de vida da folha (Lemaire
24 & Chapman, 1996) nas espécies componentes do campo devido à menor tolerância ao

1 frio determinada pela menor disponibilidade de nitrogênio (Taiz e Zeiger, 2006) para
2 espécies predominantes estivais que compõem o pasto nativo da região (Boldrini, 1997).

3 Portanto, em termos de participação de diferentes componentes vegetais na
4 biomassa aérea, observa-se que para um mesmo tratamento as respostas podem ser
5 distintas em função da época do ano e do manejo prévio à sobressemeadura, conforme
6 Nabinger (2006). Desta forma a composição da oferta de forragem se altera
7 substancialmente e isso pode também acarretar conseqüências na dinâmica sucessional
8 da vegetação nativa, pois altera as relações de competição.

9 Os efeitos da aplicação de nitrogênio sobre as características médias do pasto
10 durante o período experimental, foram descritos por modelos diferentes a cada ano,
11 conforme as Tabelas 3 e 4.

12

13 Tabela 3. Modelos de resposta da massa de forragem total (MF, kg/ha de MS), altura
14 (ALT., cm), taxa de acúmulo diário (TA, kg/ha/dia) e disponibilidade total
15 (Disp., kg/ha de MS) em função das doses de nitrogênio aplicadas na pastagem
16 nativa sobressemeada com azevém, no primeiro ano experimental: 2007. EEA
17 –UFRGS.

Variável	Prob.	R ²	Modelo	Regressão
MF	0,0011	0,8965	Quadrático	$y=942,41+15,75x-0,07x^2$
ALT.	0,0002	0,945	Quadrático	$y=1,28+0,19x-0,0009x^2$
TA	0,0034	0,7301	Linear	$y=14,62+0,21x$
Disp.	0,0008	0,8199	Linear	$y=3114,09+20,65x$

18

19 Tabela 4. Modelos de resposta da massa de forragem total (MF, kg/ha de MS), taxa de
20 acúmulo diário (TA, kg/ha/dia), altura (ALT., cm), e disponibilidade total
21 (Disp., kg/ha de MS) em função das doses de nitrogênio aplicadas na
22 pastagem nativa sobressemeada com azevém, no segundo ano experimental:
23 2008. EEA –UFRGS.

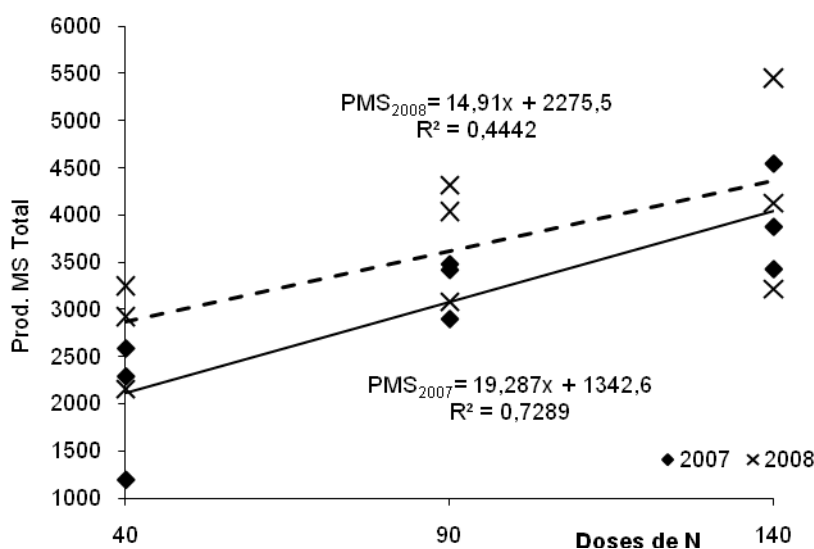
Variável	Prob.	R ²	Modelo	Regressão
MF	NS	---	---	---
TA	0,0515	0,4397	Linear	$Y=24,2+0,153x$
ALT.	0,0208	0,5573	Linear	$Y=7,86+0,03x$
Disp.	0,0226	0,5476	Linear	$Y=4695,91+18,75x$

1 A massa média de forragem residual somente mostrou-se dependente dos
2 tratamentos no primeiro ano, não sendo afetada no segundo. Um dos objetivos do
3 correto manejo do pasto é manter uma massa relativamente constante ao longo dos
4 períodos de utilização, de forma a assegurar que não ocorra confundimento entre os
5 tratamentos impostos e os efeitos dessa massa sobre o crescimento, tal como observado
6 no segundo ano. As diferenças na massa residual no primeiro ano se devem a possíveis
7 erros nas estimativas das taxas de acúmulo projetadas, levando a uma superestimação da
8 carga animal, o que pode se comprovado pelas ofertas mais baixas obtidas naquele
9 primeiro ano. No entanto, as diferenças observadas no resíduo não comprometeram os
10 resultados, uma vez que as massas de forragem mantidas estão próximas ou acima do
11 mínimo capaz de limitar a ingestão nesse tipo de pastagem. Segundo Risso et al. (1998),
12 a manutenção de uma massa de forragem residual em pastagem nativa ou qualquer
13 outro tipo de pastagem é indispensável para assegurar estrutura mínima de planta com
14 área foliar residual para rápida rebrota do pasto e manutenção de taxas de acúmulo de
15 forragem adequadas e condizentes com as taxas de consumo de forragem pelos animais.
16 Setelich (1994), em avaliação de uma pastagem nativa no Rio Grande do Sul, obteve os
17 maiores GMD com OF de 12,5%, correspondendo à massa de forragem entre 1.200 a
18 1.400 kg de MS/ha. As MF, no primeiro ano, variaram de 1461 a 1796 kg/ha de MS, e
19 no segundo ano permaneceram sempre acima de 2000 kg/ha de MS. Em pastagem
20 nativa melhorada com azevém, trevo branco e cornichão na região da campanha,
21 Ferreira (2009) observou massa total no período de inverno de 2175 kg/ha de MS e de
22 1982 kg/ha de MS na primavera (períodos em que se observa maior participação de
23 azevém).

24 Em 2007 e 2008 a taxa de acúmulo foi afetada significativamente ($P=0,0034$ e

1 P=0,0515, respectivamente) pelos tratamentos, assim como a produção de matéria seca
 2 total (P=0,0034 em 2007 e P=0,0473 em 2008). A disponibilidade de nitrogênio é
 3 fundamental para o crescimento e desenvolvimento dos tecidos (Bemhaja et al., 1998),
 4 aumento das taxas de aparecimento e de alongamento foliar (Mazzanti et al., 1994). As
 5 respostas observadas seguem, no entanto, um modelo linear, indicando que as doses
 6 utilizadas não foram suficientes para determinar o máximo crescimento do pasto. De
 7 fato, os modelos indicam uma eficiência de 210 g de MS/ha/dia para cada quilo
 8 adicional de nitrogênio aplicado em 2007 e de 153 g em 2008.

9 A produção total de MS dos tratamentos durante os períodos experimentais são
 10 apresentadas na Figura 4 e, naturalmente, também mostraram respostas lineares, uma
 11 vez que são dependentes das taxas de acúmulo. A produção de forragem aumentou 19 e
 12 15 kg/ha de MS por kg de N adicional no primeiro e segundo ano, respectivamente.
 13 Embora trabalhando em cultivo singular de azevém anual, Freitas (2003) encontrou
 14 respostas da ordem de 19 kg/ha de MS por kg de N adicional para pastagem de azevém.
 15



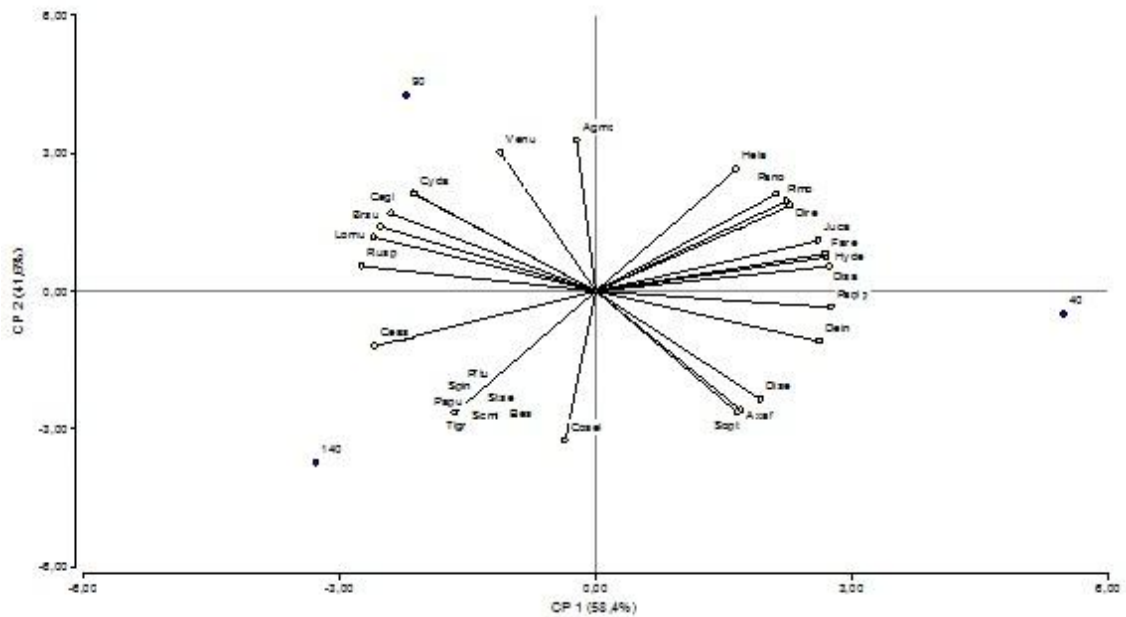
16
 17
 18
 19

Figura 4. Produção de matéria seca acumulada (kg/ha) em pastagem nativa melhorada com adubação nitrogenada e sobressemeada com azevém em 2007 e 2008, utilizadas com novilhas. (2007: P=0,0034 e 2008: P=0,0500).

1 As produções de MS totais (Figura 4) variaram de 2.021 a 3.950 kg de MS/ha e
2 2.775 a 4.266 kg MS/ha, respectivamente para 2007 e 2008, sendo estes valores
3 menores aos encontrados por Rizo et al. (2004) e por Ferreira (2009). No entanto, os
4 valores reportados por esses autores, que chegaram a produções de 5.016 kg e 5.943
5 kg/ha de MS, respectivamente, referem-se a um período substancialmente maior,
6 superior a 300 dias, ambos em pastagem nativa adubada e sobressemeada com espécies
7 de inverno, enquanto que no trabalho apresentado a produção de MS acumulada foi em
8 93 e 95 dias de pastejo nos respectivos anos. Observa-se que a produção total do N140
9 foi de 3950 e 4266 kg/ha, praticamente, o dobro do N40 nos dois anos (2021 e 2775
10 kg/ha). Essa variável apresentou alta correlação com a TA ($P < 0,0001$; $r = 0,9997$, em
11 2007; $P < 0,0001$; $r = 0,9995$ em 2008) e com os tratamentos ($P = 0,0034$; $r = 0,8538$ em
12 2007; $P = 0,0500$; $r = 0,6664$ em 2008).

13 A menor quantidade de N aplicado no tratamento N40 também refletiu em uma
14 menor produção de forragem devido a menor participação de azevém na massa
15 disponível de forragem (Figura 3). Essa espécie é mais exigente em fertilidade,
16 principalmente N, e era esperado que ocorresse esse efeito com menor adição de N
17 mineral ao sistema, diferentemente do que ocorreu nos outros tratamentos.

18 O levantamento botânico apresentou 39 espécies de 32 gêneros e 15 famílias,
19 sendo que Poaceae apresentou 21 espécies, seguida por Asteraceae com 3. Os resultados
20 das análises referentes ao levantamento florístico são apresentados no biplot da Figura
21 5. Observa-se que 100% da variabilidade total é explicada pelos dois primeiros
22 componentes principais. A participação de cada espécie é semelhante, destacando-se as
23 espécies que aparecem com mais de 20% em algum dos dois eixos. As espécies
24 associadas aos diferentes tratamentos são apresentadas na Tabela 5.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Figura 5. Diagrama de ordenação, por coordenadas principais, com base nos dados de composição florística do ano de 2008 das diferentes doses de N. (Agmo - *Agrostis montevidensis*; Anla - *Andropogon lateralis*; Axaf - *Axonopus affinis*; Brsu - *Brisa subaristata*; Ceas - *Centella asiática*; Cegl - *Cerastium glomeratum*; Cosel - *Coelorachis selloana*; Cyda - *Cynodon dactylon*; Dein - *Desmodium incanum*; Disa - *Dichanthelium sabulorum*; Dire - *Dichondra repens*; Dise - *Dichondra sericia*; Eles - *Eleusine ES*; Erho - *Eryngium horridum*; Fare - *Facelis retusa*; Helo - *Herbertia lahue*; Hyde - *Hypoxis decumbens*; Juca - *Juncus capillaceus*; Kysp - *Kyllinga sp.*; Lomu - *Lolium multiflorum*; Oxsp - *Oxalis sp.*; Padi - *Paspalum dilatatum*; Pani - *Paspalum nicorae*; Pano - *Paspalum notatum*; Papl - *Paspalum plicatulum*; Papu - *Paspalum pumilum*; Paur - *Paspalum urvillei*; Pftu - *Pffafia tuberosa*; Pimo - *Piptochaetium montevidensis*; Plma - *Plantago major*; Rusp - *Rumex sp.*; Scmi - *Schyzachirium microstachium*; Sepa - *Setaria parviflora*; Sopt - *Soliva pterosperma* Juss. Less.; Spin - *Sporobulus indicus*; Stma - *Stipa macrocephala*; Stse - *Stipa setigera*; Tigr - *Tibouchina gracilis*; Venu - *Vernonia nudiflora*).

17 Tabela 5. Espécies associadas aos diferentes tratamentos.

Tratamento	Espécies
N 40	<i>Centella asiática, Desmodium incanum, Dichanthelium sabulorum, Eryngium horridum, Facelis retusa, Hypoxis decumbens, Juncus capillaceus, Kyllinga sp., Oxalis sp., P. dilatatum, P. nicorae, P. plicatulum</i>
N90	<i>Agrostis montevidensis, Herbertia lahue, Lolium multiflorum, Paspalum urvillei, Plantago major, Rumex sp., Setaria parviflora, Stipa macrocéfala, Vernonia nudiflora</i>
N 140	<i>Axonopus affinis, Coelorachis selloana, Eleusine sp., L. multiflorum, P. notatum, Pffafia tuberosa, Rumex sp., Schizachyrium microstachyum, Soliva pterosperma, Sporobulus indicus, Stipa setigera, Tibouchina gracilis</i>

18

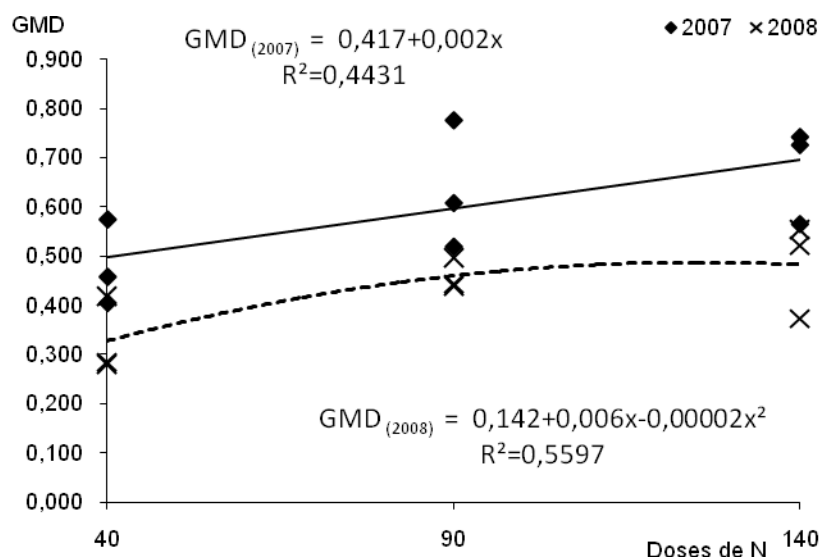
19 As maiores doses de fertilização (90 e 140) permitem a conservação das espécies
20 da pastagem nativa. Além de se obter o maior número de espécies (26), observam-se

1 espécies com melhor valor forrageiro como *Coelorachis selloana*, *Stipa* sp., *Paspalum*
2 *notatum* e *P. urvillei*. Além das espécies nativas, o azevém apresenta alta correlação
3 com os tratamentos com maiores doses de N.

4 Observa-se a participação de *Desmodium incanum* apenas no tratamento com
5 menor dose de N. Esta espécie, assim como outras pertencentes a esta família
6 (Fabaceae), têm associada em suas raízes bactérias simbiotes nativas que fornecem o N
7 necessário para seu desenvolvimento, e que diminuem sua atividade (Wery, 1985) com
8 a aplicação de fertilizantes nitrogenados. Além desta espécie, também o *Eryngium*
9 *horridum*, só aparece neste tratamento. Esse resultado concorda com os obtidos por
10 Fontaneli & Jacques, (1986); Silva & Jacques, (1993) e Castilhos & Jacques, (2000),
11 que observaram a diminuição da participação de *Eryngium* sp. com a introdução de
12 espécies, correção de solo e fertilização em uma pastagem natural. Outro fator que
13 corrobora para a diminuição da participação destas duas espécies, com o aumento das
14 doses de N, é a concorrência pelas gramíneas que são beneficiadas por essa aplicação.
15 Por ser elemento essencial, sua disponibilidade afeta a formação de raízes, a
16 fotossíntese, e conseqüentemente a taxa de crescimento e o crescimento foliar
17 primeiramente afetados (Taiz & Zieger, 2006). Entretanto, o aumento da
18 disponibilidade de N, também proporciona o aumento na participação de espécie
19 indesejáveis às pastagens, como *Rumex* sp. (língua-de-vaca) e *Soliva pterosperma*
20 (roseta). Estas são espécies oportunistas, com melhor capacidade de absorção e
21 utilização de recursos (Lorenzi, 2008), que se beneficiam da aplicação de fertilizantes.

22 O desempenho individual dos animais foi afetado, significativamente, pelos
23 tratamentos nos dois anos (2007, P=0,0503; 2008, P=0,0854), porém, o modelo de
24 resposta difere entre os anos. Em 2007, os ganhos individuais responderam de forma

1 linear ao aumento nas doses de N enquanto que em 2008, respondeu de forma
 2 quadrática (Figura 6). Isso ocorreu devido ao período de avaliação, que estendeu-se até
 3 o mês de novembro, determinando uma oferta de azevém com menor qualidade em
 4 função das plantas estarem chegando em estágio reprodutivo e de final de ciclo. No
 5 município de Alegrete, RS, na região da Campanha, Fontoura Júnior et al. (2000)
 6 quantificaram ganhos diários de 0,640 kg/animal em pastagem nativa sobressemeada,
 7 semelhantes aos desse trabalho nos melhores tratamentos. Correa & Silva (1998)
 8 observaram ganhos diários superiores aos encontrados, 1,10 e 1,07 kg/an em pastagem
 9 nativa melhorada. Essas diferenças nos desempenhos podem ser explicadas pelo
 10 aumento da participação de azevém nos tratamentos com maior adubação nitrogenada
 11 (observados na Figura 3). Além disso, os animais tinham maior quantidade de forragem
 12 disponível pelo aumento da produção de MS total com o aumento da aplicação de N.
 13

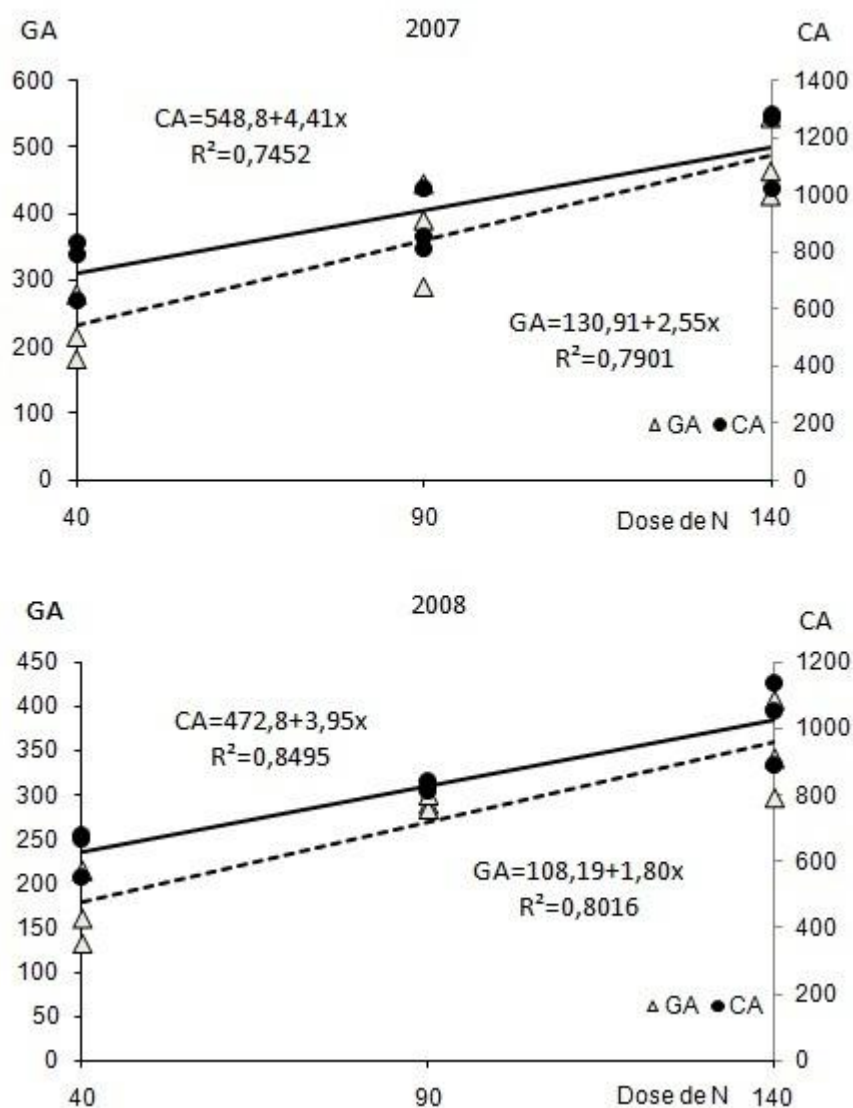


14
 15
 16
 17
 18

Figura 6. Ganho médio diário (GMD, kg/an/dia) de novilhas em pastagem nativa melhorada adubada com diferentes doses de nitrogênio e sobressemeada com azevém em 2007 e 2008. EEA – UFRGS. Depressão Central, RS.

19 Tanto para carga animal (CA) quanto para ganho por área (GA) (Figura 7) se

1 obteve regressões lineares significativas em ambos os anos de avaliação (2007:
 2 $P=0,0027$, CA e $P=0,0013$, GA; 2008: $P=0,0004$, CA e $P=0,0011$, GA). Essa resposta
 3 era esperada, pois quanto maior a dose de nitrogênio aplicada, maior é a produção de
 4 matéria seca, aumentando a disponibilidade de pasto e sua capacidade de suporte. A
 5 carga animal apresenta correlação positiva com a disponibilidade total de MS, sendo os
 6 coeficientes, em 2007, $r=0,7476$ ($P=0,0206$) e, em 2008, $r=0,6838$ ($P=0,0422$).
 7



8
 9
 10
 11
 12
 Figura 7. Ganho animal por área (GA, kg/ha) e carga animal (CA, kg/ha) de novilhas em
 pastagem nativa melhorada adubada com diferentes doses de nitrogênio e
 sobressemeada com azevém. EEA – UFRGS. Depressão Central, RS.

1 A variável CA, a fim de que se obtenha um ganho animal satisfatório e adequado
2 aos objetivos do sistema, deve ser relacionada à massa de forragem disponível aos
3 animais (Fagundes et al., 2003). Em CA baixa observam-se melhores GMD, em razão
4 da melhor disponibilidade alimentar (Fagundes et al., 2003). Em trabalho semelhante
5 conduzido na região da Campanha do RS por Fontoura Júnior et al. (2000), foram
6 quantificadas cargas de 501, 300 e 361kg/ha de PV para os tratamentos pastagem nativa
7 sobressemeada (com azevém, trevo branco e cornichão adubada com 89 kg/ha de P_2O_5 e
8 17 kg/ha de N), pastagem nativa sobressemeada com uso de glifosato, pastagem nativa
9 sobressemeada com uso de glifosato e o dobro da adubação (178 kg/ha de P_2O_5 e 34
10 kg/ha de N), respectivamente. No presente trabalho verifica-se que foi possível utilizar
11 cargas maiores do que no trabalho da região da Campanha, pois este recebeu fertilização
12 nitrogenada em cobertura enquanto o citado acima não recebeu. Rizo et al. (2004)
13 obtiveram cargas semelhantes a este trabalho, 1003 e 1221kg PV/ha, para pastagem
14 nativa com sobressemeadura de espécies e adubação e pastagem nativa com aplicação
15 de glifosato, introdução de espécies e adubação, respectivamente.

16

17

Conclusões

18 A fertilização nitrogenada, em pastagem nativa sobressemeada com azevém,
19 permitiu maior carga e ganho por animal e por área comparados com a pastagem nativa
20 sobressemeada sem aplicação de N em cobertura. A produtividade destas pastagens é
21 extremamente dependente do nível de nitrogênio aplicado e, adubações até 140 kg N/ha
22 não permitem expressar o potencial do pasto. A composição botânica de pastagens
23 naturais sobressemeadas com azevém é modificada pela aplicação de doses crescentes
24 de nitrogênio, sem prejuízo à produção animal no curto prazo e nos intervalos testados.

Referências Bibliográficas

- 1
2 BARTHAM, G.T.; GRANT, S.A. Defoliation of ryegrass dominated sward by sheep.
3 **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 39, n 3, p. 211-219, 1984.
- 4 BEMHAJA, M.; BERRETA, E.J.; BRITO, G. Respuesta a la fertilización nitrogenada
5 de campo natural en basalto profundo. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO
6 REGIONAL DEL CONE SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS
7 RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL: GRUPO
8 CAMPOS, 14.,1994, Termas de Arapey. **Anais...** Montevideo: INIA, 1998. p.119-
9 122. (Série Técnica, 94).
- 10 BERGAMASCHI, H.; GUADAGNIN, M.R.; CARDOSO, L.S. et al. **Clima da Estação**
11 **Experimental da: UFRGS (e Região de Abrangência)**. Porto Alegre, UFRGS,
12 2003. 78p.
- 13 BOGGIANO, P.R. MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. et al. Efeito da adubação
14 nitrogenada e oferta de forragem sobre as taxas de acúmulo de matéria seca numa
15 pastagem nativa do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM
16 FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 18., 2000, Guarapuava.
17 **Anais...** Guarapuava, 2000. p.120-121.
- 18 BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e
19 problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociência 56**. Porto Alegre:
20 Universidade do Rio Grande do Sul, 1997.
- 21 CAMPBELL, A.G. Grazed pastures parameters: I. pasture dry matter production and
22 availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows.
23 **Journal Agricultural Science**, v.67, n.2, p.211-216, 1966.
- 24 CARASSAI, I.J.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. et al. Recria de cordeiras em
25 pastagem nativa melhorada submetida à fertilização nitrogenada: 1. Dinâmica da
26 pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1338-1346, 2008.
- 27 CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. Pastagem natural melhorada pela
28 sobressemeadura de trevo branco e adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**,
29 Porto Alegre, v.6, n.1, p.19-25, 2000.
- 30 CORREA, F.L.; SILVA, L.F.A. **Carga e ganho animal em campo nativo melhorado**.
31 Montevideo: Instituto Nacional de Investigación Agropecuária, 1998. p.91-93 (Série
32 Técnica, 94).
- 33 CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some morphogenetical traits of temperate
34 and tropical perennial forage grasses. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL
35 GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1., 1999,
36 Curitiba. **Anais...** Curitiba : UFPR, 1999. p.134-150.
- 37 EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro

- 1 Nacional de Pesquisa do Solo CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.**
2 2ª Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- 3 FAGUNDES, J.I.B.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S. Efeito de duas cargas animais
4 em campo nativo e de duas idades de desmama no desempenho de vacas de corte
5 primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1722-1731, 2003.
- 6 FERREIRA, E.T. **Recria e terminação de novilhos de corte em pastagem natural**
7 **submetida a diferentes manejos.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio
8 Grande do Sul, 2009. 143p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade
9 Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- 10 FERREIRA, E.T, NABINGER, C., FREITAS, A.K. et al. Melhoramento do campo
11 nativo: tecnologias e o impacto no sistema de produção. In: XIII Ciclo de palestras
12 em produção e manejo de bovinos, 2008, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2008.
13 p. 27-87.
- 14 FONTANELI, R.S.; JACQUES, A.V.A. Composição botânica de uma pastagem natural
15 da depressão central do Rio Grande do Sul submetida a tratamentos de introdução de
16 espécies temperadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
17 ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande : SBZ, 1986.
18 p.234.
- 19 FONTOURA JÚNIOR, J.A.S. QUADROS, F.L.F; MOOJEN, E.L. et al. Desempenho
20 animal em pastagem natural com diferentes alternativas de introdução de espécies de
21 estação fria. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO
22 CONE SUL - ZONA CAMPOS, 18, 2000, Guarapuava, PR. **Anais...** Guarapuava,
23 2000. p.149-150.
- 24 FREITAS, T.M.S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e**
25 **produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium***
26 ***multiflorum* Lam) em resposta a doses de nitrogênio.** Porto Alegre: Universidade
27 Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 143p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -
28 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- 29 GOMES, L.H. **Produtividade de um campo nativo submetido a adubação**
30 **nitrogenada.** Dissertação de Mestrado. 2000. 128f. Programa de Pós-Graduação em
31 Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
32 Porto Alegre.
- 33 GUMA, J.M.C.R. **Parâmetros da pastagem e produção animal em campo nativo**
34 **adubado e fertilizado com diferentes doses de nitrogênio, submetido ao**
35 **diferimento para utilização no outono-inverno.** Porto Alegre: Universidade
36 Federal do Rio Grande do Sul, 2005. 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -
37 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.
- 38 HART, R.H.; HOVELAND, C.S. Objectives of grazing trials. In: MARTEN, G.C. (ed.).
39 **Grazing research: Design, methodology and analysis.** Wisconsin: CSSA, 1989. p.

- 1 1-6.
- 2 KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining
3 consumption and yield of pasture herbage. **Journal of Society Agronomy**, v.35,
4 p.739-746, 1943.
- 5 LEMAIRE, E., CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In:
6 HODGSON, I., ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing**
7 **systems**. p.3-36, 1996.
- 8 LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil** – terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas.
9 Nova Odessa, SP., 4ed., Instituto Plantarum, 2008. 672p.
- 10 MARASCHIN, G.E.; MOOJEN, E.L.; ESCOSTEGUY, C.M.D. et al. Native pasture,
11 forage on offer and animal response. In: **XVIII Intl Grassland Congress**.
12 Saskatoon Canadá. Paper 288. V.II. 1997.
- 13 MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon
14 herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. 1. Herbage
15 growth dynamics. **Grass and Forage Science**, v.49, n.2, p.111-120, 1994.
- 16 MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura,
17 1961. 41p.
- 18 MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in
19 cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND
20 CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College,
21 1952. p.1380-1385.
- 22 NABINGER, C.; SANTOS, D.T.; SANT'ANNA, D.M. Produção de bovinos de corte
23 com base na pastagem natural do RS: da tradição à sustentabilidade econômica. In:
24 FEDERACITE. (Org.). **Pecuária Competitiva**. Esteio: Federacite, 2006, p. 37-77.
- 25 NABINGER, C. Aspectos ecofisiológicos de manejo de pastagens e utilização de
26 modelos como ferramenta de diagnóstico e indicação de necessidades de pesquisa.
27 In: SAIBRO, J.C. **Reunião do grupo técnico em melhoramento e utilização de**
28 **recursos forrageiros das áreas tropical e subtropical do Cone Sul**. Porto Alegre:
29 UFRGS, 1996. p.17-62.
- 30 RISSO, E.J.; BERRETA, E.J.; LEVRATTO, J. et al. Efecto de la fertilización de N y P
31 y la carga animal sobre la productividad de uma Pastura Natural. In: SEMINÁRIO
32 DE ATUALIZACION EM TECNOLOGIAS PARA BASALTO, 1., 1998,
33 Tacuarembó. **Anais...** Tacuarembó: INIA, 1998. p.147-152. (Serie Tecnica, 102).
- 34 RIZO, L.M.; MOOJEN, E.L.; QUADROS, F.L.F. et al. Desempenho de pastagem
35 nativa e pastagem sobre-semeada com forrageiras hibernais com e sem glifosato.
36 **Ciência Rural**, v.34, n.6, Santa Maria, 2004.

- 1 SAS INSTITUTE. **SAS/STAT software: changes and enhancements through release**
2 **6.12**. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1997. 1167p.
- 3 SCHOLL, J.M.; LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. Improvement of pastures by direct
4 seeding into native grass in Southern Brazil with oats, and with nitrogen supplied by
5 fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, San Jose, v.26, n.2, 1976.
- 6 SETELICH, E.A. **Potencial produtivo de uma pastagem natural do Rio Grande do**
7 **Sul, submetida a distintas ofertas de forragem**. Porto Alegre: Universidade
8 Federal do Rio Grande do Sul, 1994. 169p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) -
9 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.
- 10 SILVA, J.L.S.; JACQUES, A.V.A. Disponibilidade de forragem de uma pastagem
11 natural sobressemeada com leguminosas perenes de estação quente. **Revista da**
12 **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.6, p.920-929, 1993
- 13 STUEDEMANN, J.A.; MATCHES, A.G. Measurements of animal response in grazing
14 research. In: MARTEN, G.C. (Ed.). **Grazing research: Design, methodology and**
15 **analysis**. Wisconsin: CSSA, p. 21-35, 1989.
- 16 TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**, 4ed., 2006. Sinauer Associates, Sunderland,
17 MA (2006) pp. 467-508.
- 18 TOTHIL, J.C. **Regional course on measurement of grassland vegetation**. Santiago,
19 FAO, 1979. 76p.
- 20 WERY, J. Relations entre la nutrition azotée et la production chez les légumineuses. In:
21 Les Colloques de l'INRA, n.37. **Nutrition azotée dès legumineuses**, Versailles,
22 n.37, p;199-223, 1985.
- 23 WILM, H.G. COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the double
24 sampling method. **Journal of American of Society Agronomy**, Madison, v. 36, n.1,
25 p. 194-203, 1944.
- 26

3. CAPÍTULO III

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mais do que somente espécies, é preciso reconhecer a conexão existente entre a diversidade biológica e o funcionamento dos ecossistemas campestres, preservando também os processos evolutivos e ecológicos responsáveis pela auto-organização e pela diversidade estrutural dos campos nativos. As complexas e ainda quase completamente desconhecidas relações de dependências com fatores bióticos e abióticos do meio onde vivem as diferentes comunidades vegetais, nos incentivam a querer compreender melhor essas relações.

A constante e dinâmica adaptação das plantas devido aos processos a que elas são impostas, seja por competição dentro da comunidade vegetal, seja pelo pastejo, ou seja pelas decisões de manejo do homem, fazem lembrar das palavras do grande mestre Maraschin: “O campo as vezes nos mostra coisas que são difíceis de nós desenharmos”. Esta incrível capacidade em perceber o campo, é um dos sinais de como se pode, com humildade, saber observar antes de decidir, pois nem tudo está ao alcance dos olhos, mesmo que seja difícil de compreender-se isso.

Ainda estamos longe de uma compreensão que nos permita manejar os campos nativos em benefício da fauna e da flora sem comprometer a

produtividade de atividades econômicas compatíveis com a sua conservação. Os processos produtivos tradicionais, marcados pela relativa uniformidade de manejo, devem evoluir para um manejo holístico das pastagens, isto é, um manejo que considere as várias funções dos campos naturais.

A multidisciplinaridade pode ser uma das saídas para se tentar entender e interagir com as inúmeras redes de inter-relações da natureza. Um bom exemplo disso é quando se desmembra o significado para oferta de forragem (OF), já que essa é uma variável dependente do manejo realizado e das condições de crescimento da pastagem. As variações de um período para outro em um mesmo tratamento aplicado decorrem de alterações na carga animal, que é devida a variação de peso e consumo dos animais. Alterações das condições de luminosidade, temperatura e disponibilidade de água e nutrientes, afetam diretamente a taxa de acúmulo e a massa de forragem da pastagem.

Nem sempre, essas respostas serão descritas da mesma forma e magnitude, uma vez que as respostas de diferentes unidades experimentais, por mais homogêneas que possam parecer, apresentam diferenças marcantes no solo (evidenciadas pela agricultura de precisão), e na composição botânica, observadas em ambientes complexos e diversos como é o da vegetação do Bioma Pampa. Tais práticas podem desde já serem recomendadas como um ponto de partida para a conservação dos Campos Sulinos. Contudo, a conservação e a restauração da biodiversidade são geralmente orientadas pelo estudo de grupos ou espécies selecionadas, sendo a escolha dos alvos a conservar nem sempre ecologicamente justificável.

Portanto, obter homogeneidade de resposta vegetal e animal nesses ambientes complexos ainda representa um desafio à pesquisa, e talvez não seja possível de obtê-la. Diferente de pastagens monoespecíficas, a estimativa dos parâmetros necessários ao ajuste da OF nas pastagens naturais do Bioma Pampa apresenta maior variabilidade e conseqüentemente, maior possibilidade de ocorrência de erros de estimativas.

O presente trabalho serviu mais do que apenas para coletar dados e observar o potencial produtivo de sistemas com sobressemeadura de azevém e aplicação de nitrogênio. Serviu também para fazer algumas considerações como: sistemas intensivos com altas doses de nitrogênio possuem um limiar entre o produtivo e o improdutivo muito estreito, onde o papel do manejador é fundamental na tomada de decisão; para otimizar o uso da natureza sem degradá-la, buscando altos níveis produtivos sem desfigurar o que a natureza levou tempo pra construir, a diversidade; os limites da não destruição desse recurso e da subutilização, causando transformações, ainda são desconhecido, assim como, quando e como o ambiente pode se transformar. Nossa jornada como investigadores dos caminhos que a natureza toma e como caminhar junto com ela faz com que se tenha a certeza de que a nova forma de ver as coisas através de um novo paradigma possibilita aproveitar e valorizar o ambiente ao qual estamos inseridos e somos dependentes, bem como não limitar esforços para continuar estudando-o.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANAND, M.; HEK, G.W. Analysis of a recovery process: Dwingelose Heide revised. **Community Ecology**, Budapest, v. 1, n. 1, p. 65-72, 2000.
- ARIAS W. Problemas del basalto. **Anuario de la Sociedad de Mejoramiento de Praderas**, Montevideo, v. 7, p.159-170, 1963.
- BARRETO, I.L.; SCHOLL, J.M. Performance de animais de corte em pastejo no inverno, em aveia introduzida com renovadora de pastagem sobre gramíneas perenes de estação quente. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Faculdade de Agronomia. Departamento de Fitotecnia. Setor de Forrageiras. **Relatório de pesquisa, período 1965/72**. Porto Alegre: Meridional Emma, 1972. p. 80-81.
- BEHLING, H.; JESKE-PIERUSCHKA, V.; SCHÜLER, L. et al. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p.13-25.
- BENCKE, G. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A.. (Org.). **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 101-121.
- BOLDRINI, I.I. Formações campestres no sul do Brasil: origem, histórico e modificadores. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2007. p.7-21.
- BOLDRINI, I.I. **Campos do Rio Grande do Sul: caracterização fisionômica e problemática ocupacional**. Porto Alegre: Instituto de Biociências da Universidade do Rio Grande do Sul, 1997. (Boletim do Instituto de Biociência, 56).
- BOLDRINI, I.I. **Dinâmica de vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de forragem e tipos de solo, Depressão Central, RS**. 1993. 262 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio

- Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.
- BRISKE, D.D. (1996). Strategies of plant survival in grazed systems: a functional interpretation. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds) **The Ecology and management of Grazing Systems**. Wallingford (UK), CAB International, 1996. p. 37-67.
- CAPRA, F. **A Teia da Vida**. São Paulo: Cultrix, 1996. 256p.
- CARÁMBULA, M. **Pasturas naturales mejoradas**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1997.
- CARRIQUIRY, E.; AYALA, W.; CARÁMBULA, M. **Estudios en implantacion de mejoraminetos extensivos**. Local(cidade) : editora?, 1998. p.39-44. (Série Técnica, 94).
- CARVALHO, P.C.F.; SANTOS, D.T.; NEVES, F.P. Oferta de forragem como condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. In: DALL'AGNOL, M.; NABINGER, C.; SANTANA, D.M.; SANTOS, R. J. dos (Org.). **Sustentabilidade Produtiva do Bioma Pampa**. Porto Alegre: Metrópole, 2007. p. 23-60.
- CARVALHO, P.C.F.; SOARES, A.B.; GARCIA, E.N. et al. Herbage allowance and species diversity in native pastures. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 7., Durban, South Africa, 2003. **Proceedings....**Durban, 2003. p.858-859.
- CARVALHO, P.C.F.; PONTES, L.S.; BARBOSA, C.M.P. et al. Pastejo misto: alternativa para a utilização eficiente das pastagens. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS. Ênfase: Manejo reprodutivo e sistemas de produção em bovinos de corte, Canoas, 2002. **Anais...** Canoas: Ulbra, 2002. p.61-93.
- CLEMENTS, F.E. Plant Succession. Carnegie Institution, 242, Washington, DC, 1916.
- CRAWLEY, M.J. The structure of plant communities. In: CRAWLEY, M.J. **Plant Ecology**. Oxford: Blackwell Scientific, 1986. p.475-531.
- DIAS-FILHO, M.B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 3. ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190 p.
- DIAS-FILHO, M.B. **Competição e sucessão vegetal em pastagens**. 1. ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 240, 2006. 39 p.
- FERREIRA, E.T.; NABINGER, C.; FREITAS, A.K. et al. Melhoramento do Campo Nativo: tecnologias e o impacto no sistema de produção. In: XIII

- Ciclo de Palestras em Produção e manejo de Bovinos, 2008, Canoas. **Anais...** Canoas: Editora da ULBRA, 2008. p. 27-87.
- FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. **Grass and Forage Science**. Volume 40 Issue 1, p.69–77, 1985.
- FREITAS, E.A.G., LÓPEZ, J., PRATES, E.R. Produtividade, matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Anuário Técnico IPZFO**, 3(1), p.454-515, 1976.
- 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 de pesquisas**. V.1. (EMBRAPA, CNPÇO. Documentos, 3) p. 33-62. 1987.
- GLEICK, J. **Caos. A Criação de uma nova Ciência**. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 17ed., 1989. 310p.
- GLENN-LEWIN, D.C., MAAREL, E. van der. Patterns and processes of vegetation dynamics. In: GLENN-LEWIN, D.C., PEET, R.K., VEBLEN, T.T. (Ed.). **Plant succession: theory and prediction**. London: Chapman and Hall, 1992. p.11-59.
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. 653 p.
- 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**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, UFRGS. 1996. 225 p. Tese de Doutorado.
- GOMES, L.H. **Produtividade de um campo nativo submetido a adubação nitrogenada**. Dissertação de Mestrado. 2000. 128f. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- GRIME, J.P. **Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties**. 2. ed. Chichester, UK: Wiley, 2001.
- GRIME, J.P. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. **The American Naturalist**, Chicago, v. 111, n. 982, p. 1169-1194, 1977.
- HASENACK, H.; CORDEIRO, J.L.P.; COSTA, B.S.C. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO

- ANIMAL, 2. **Anais...** UFRGS, Porto Alegre, 2007, p.15-21.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v37, n.3, p.399-406, 2002.
- HODGSON, J. **Grazing management**. Science into practice. London: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- HOLECHEK, J.L. Sample preparation techniques for microhistological analysis. **Journal of Range Management**, v.35, n.2, p.267-268, 1982.
- JENKINS, T.G.; FERRELL, C.L. Productivity through weaning of nine breeds of cattle under varying feed availabilities: I. Initial evaluation. **Journal Animal Science**. v.72. p.2787, 1994.
- KEMP, D. R.; KING, W. McG. Plant competition in pastures – Implications for management. In: TOW, P. G.; LAZENBY, A. (Ed.) **Competition and succession in pastures**. New York: CABI Publishing. 2001, p. 85-102.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In.: HODGSON, J. & ILLIUS, A. W. (Eds.) **The Ecology and Management of Grazing Systems**. Guilford: CAB International, 1996. Cap. 1. p3-36.
- LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. Comportamento de consorciação de gramíneas temperadas com leguminosas quando plantadas em pastagem natural submetida ao preparo superficial do solo, sob o efeito de quatro doses de calcário e dois métodos de semeadura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.2, p.131-139, 1973.
- MARASCHIN, G.E. Utilização, manejo e produtividade das pastagens nativas da região sul do Brasil. In: Ciclo de palestras em produção e manejo bovinos de corte – manejo e utilização sustentável de pastagens, 3. 1998, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 1998. p. 29-39.
- MAZZANTI, A.; LEMAIRES, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. 1. Herbage growth dynamics. **Grass and Forage Science**, v.49, n.2, p.111-120, 1994.
- MILCHUNAS, D.G.; SALA, O.E.; LAUENROTH, W.K. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. **American Naturalist**, Chicago, v. 132, n. 1, p. 87-106, 1988.
- MILES, J. **Vegetation dynamics**. New Fetter Lane: Chapman and Hall, 1979, 80p.
- MORAES, A. MOOJEN, E.L., MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de

- estimativas de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundacao de Estudos Agrarios, 1990. p. 332.
- NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtrópico brasileiro. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 2006. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2006, p.36.
- NABINGER, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS “DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS”, 1980, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre : FARSUL, 1980. p.28-58.
- NABINGER, C.; FERREIRA, E.T.; FREITAS, A.K. et al. . Produção animal em campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S.; Jacques, A.V.A.. (Org.). **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009, p. 175-198.
- NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M.; CARVALHO, P.C.F. Biodiversidade e produtividade em pastagens. In: XXIII Simpósio sobre manejo da pastagem, 2006, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 87-138.
- ORLÓCI, L. **From order to causes**; a personal view concerning syndynamics principles. Honolulu, 2000. 129 p. (Manuscrito).
- OVERBECK, G.E, MÜLLER, S.C., FIDELIS, A. et al. Os campos sulinos: um bioma negligenciado. In: Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S.; Jacques, A.V.A. (Org.). **Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009, p. 26-41.
- PALLARÉS, O.R.; PIZZIO, R.M. Introducción de espécies para el mejoramiento del campo natural en el sur de Corrientes – Argentina. INIA, Uruguay, **Série Técnica 94**. p. 31-38. 1998.
- PANDEY, C.B.; SINGH, J.S. Influence of grazing and soil conditions on secondary savanna vegetation in India. **Journal of Vegetation Science**, Uppsala, v. 2, p. 95-102, 1991.
- PILLAR, V.; BOLDRINI, I.; HASENACK, H. et al. UFRGS. Workshop “Estado atual e desafios para a conservação dos campos”, 2006. Disponível em: <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br> – Acesso em 27/11/2009.
- PILLAR, V. Dinâmica temporal da vegetação. UFRGS. Departamento de Botânica, 1994a. Disponível em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br> - Acesso em 27/11/2009.

- PILLAR, V. Estratégias adaptativas e padrões de variação da vegetação. UFRGS, Departamento de Botânica, 1994b.
- POWELL, A.F.L.A. Effects of prescribed Burns and bison (*Bos bison*) grazing on breeding bird abundances in tallgrass prairie. **The Auk** 123: 2006. p. 183-197.
- PRIGOGINE, I. **O fim das certezas**: tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: UNESP, 1996. 199 p.
- READER, R.J.; JALILI, A.; GRIME, J.P. et al. A comparative study of plasticity in seedling rooting depth in drying soil. **Journal of Ecology**, v. 81, p. 543-550, 1993.
- RHEINHEIMER, D.S. GATIBONI, L.C.; KAMINSKI, J. et al. **Situação da fertilidade dos solos do Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, Departamento de Solos, 2001. 41p. (Boletim Técnico, 2).
- RIZO, L.M.; MOOJEN, E.L.; QUADROS, F.L.F. et al. Desempenho de pastagem nativa e pastagem sobre-semeada com forrageiras hibernais com e sem glifosato. **Ciência Rural**. Santa Maria. v.34, n.6, p.1921-1926, 2004.
- SALOMONI, E.; BORBA, E.R.; DEL DUCA, L.O.A. et al. Idade e peso à puberdade em fêmeas de corte puras e cruzas em campo natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 10, p. 1171-1179, out. 1988.
- SANT'ANNA, D.M. **Modelagem bio-econômica para planejamento e tomada de decisão em sistemas agropecuários**. Porto Alegre, 2009. 309f. Tese (Doutorado-Plantas Forrageiras) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- SANT'ANNA, D.M.; NABINGER, C. Adubação e implantação de forrageiras de inverno em campo nativo In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2. **Anais....** Porto Alegre: UFRGS, p. 123-156, 2007.
- SCHOLL, J.H.; LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. Improvement of pasture by direct seeding into native grass in Southern Brazil with oats, and with nitrogen supplied by fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, v.26, n.2., p.144-149, 1976.
- 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.
- SOARES, A.B.; MEZZALIRA, J.C.; BUENO, E.A.C. et al.. Efeitos de diferentes intensidades de pastejo em pastagem nativa melhorada sobre o desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1,

- p.75-83, 2006.
- SUDING, K. N.; LEJEUNE, K. D.; SEASTEDT, T.R. Competitive impacts and responses of an invasive weed: dependencies on nitrogen and phosphorus availability. **Oecologia**, v. 141, p. 526-535, 2004.
- TRINDADE, J.P.P. **Processos de degradação e regeneração da vegetação campestre do entorno dos areas do sudoeste do Rio Grande do Sul**. 2003.161p., Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- VULICH, S.A.; HANRAHAN, J.P.; O'RIORDAN, E.G. Pasture sampling for estimation of herbage intake using n-alkanes:evaluation of alternative sampling procedures. **Ireland Journal Agricultural Food Research**, v.32, n.1, p.1-11, 1993.
- WILSON, S.D. Competition between grasses and woody plants. In: CHEPLICK, G.P. (Ed.). **Population ecology of grasses**. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1998. p. 231-254.
- WILSON, S.D. Belowground competition and nitrogen availability in alpine heath and grassland. **Journal of Ecology**, v. 81, p. 445–451, 1993a.
- WILSON, S.D. Belowground competition in forest and prairie. **Oikos**, v. 68, p. 146-150, 1993b
- WILSON, S.D. Variation in competition in eucalypt forests: the importance of standardization in pattern analysis. **Journal of Vegetal Science**, v. 2, p. 577-586, 1991.
- WILSON, S.D.; TILMAN, D. Competitive responses of eight old-field plant species in four environments. **Ecology**, v. 76, p. 1169-1180, 1995.
- WILSON, S.D.; TILMAN, D. Plant competition and resource availability in response to disturbance and fertilization. **Ecology**, v. 72, p. 599-611, 1993.
- ZIMMER, A.H.; PIMENTEL, D.M.; VALLE, C.B. et al. Aspectos práticos ligados à formação de pastagens. EMBRAPA, **Circular técnica nº 12** , Campo Grande, MS,1983.

5. APÉNDICES

Apêndice 1. Normas utilizadas para escrever o Capítulo III.

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores citem mais artigos disponíveis na literatura brasileira.

Não são aceitos cabeçalhos de terceira ordem. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal, Ruminantes, e Sistemas de Produção e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pela *home page* da RBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais), deverá ser realizado por meio de boleto bancário, disponível na *home page* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

A taxa de publicação para 2009 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, será cobrada taxa de R\$ 115,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 45,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto co-autor que não milita na área zootécnica (estatístico, químico, entre outros), desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 90,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 180,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos técnico-científicos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por especialistas com doutorado nas diferentes áreas de interesse e coordenados pela Comissão Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de renomada conduta ética e elevado nível técnico. O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas, numeradas sequencialmente em algarismos arábicos.

As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: MENU ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../NUMERAR LINHAS), com paginação contínua e centralizada no rodapé.

Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada.

Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento. Deve apresentar a chamada "1" somente no caso de a pesquisa ter sido financiada. Não citar "parte da tese"

Autores

Deve-se listar até **seis autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimento**.

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o endereço profissional dos autores. Não citar o vínculo empregatício, a profissão e a titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

No **ato da publicação**, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente. Se entre os autores houver algum não associado, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, entre outros (desde que não sejam o primeiro autor), serão cobrados valores diferenciados.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaço. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências nunca devem ser citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço.

Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação incluído, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem explicar claramente, sem abreviações, acrônimos ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

Agradecimento

Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na *home page* da RBZ, link "Instruções aos autores".

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o nº e %)
 - Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o nº e kg, que deve vir em minúsculo)
 - Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
 - Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
 - Usar **25°C**, e não 25 °C (sem espaço entre o nº e °C)
 - Usar **(P<0,05)**, e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
 - Usar **521,79 ± 217,58**, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±)
 - Usar **r² = 0,95**, e não r²=0,95 (com espaço antes e depois do =)
 - Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001)

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas e de acrônimos, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas

(não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

A legenda das Figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

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).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

No caso de gráfico de barras, usar diferentes efeitos de preenchimento (linhas horizontais, verticais, diagonais, pontinhos etc). Evite os padrões de cinza porque eles dificultam a visualização quando impressos.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Não fazem parte da lista de referências, sendo colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da Instituição à qual o autor é vinculado.

Literatura Citada

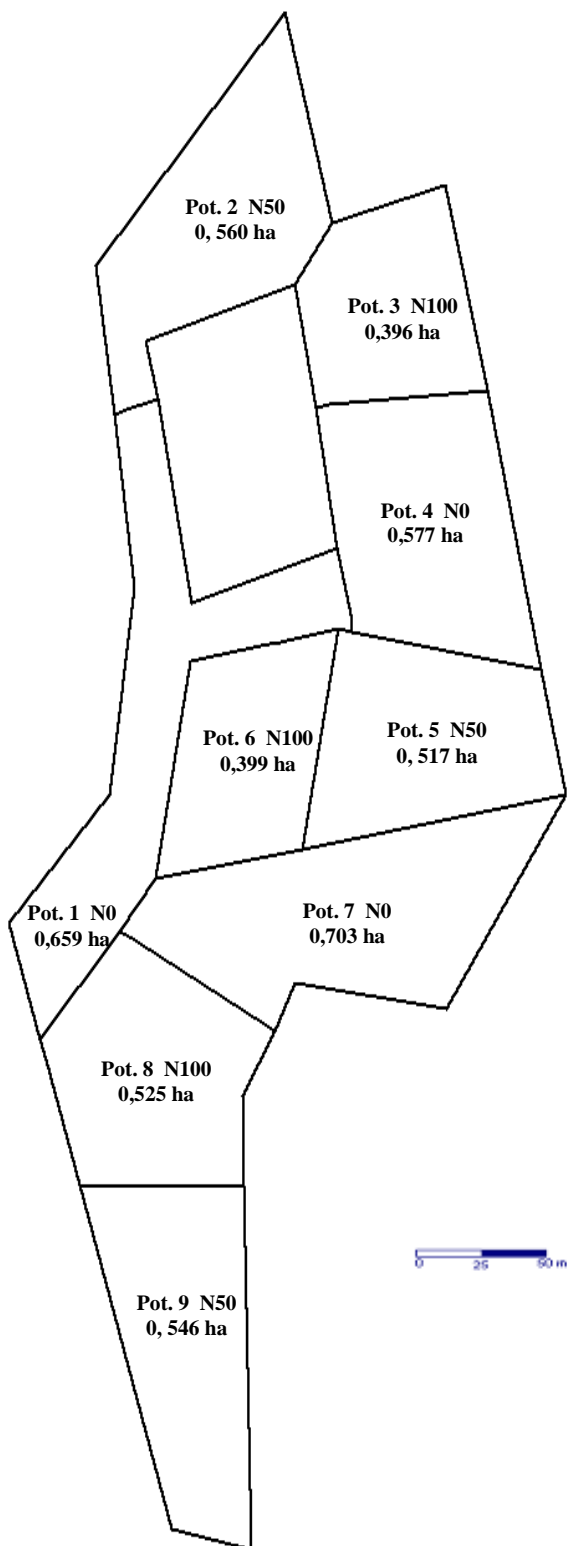
Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 6023).

Devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

Apêndice 2. Croqui da área experimental - Eldorado do Sul, RS.

Apêndice 3. Entrada de dados para análise estatística das variáveis: carga animal (CA), ganho médio diário (GMD) e ganho por área (GA) do ano de 2007 – Capítulo III.

<i>Tratamento</i>	<i>Repetição</i>	<i>CA</i>	<i>GMD</i>	<i>GA</i>
40	1	830	0,574	279
40	2	788	0,404	215
40	3	630	0,457	181
90	1	1023	0,608	391
90	2	811	0,519	290
90	3	857	0,777	446
140	1	1268	0,565	465
140	2	1279	0,743	546
140	3	1023	0,726	428

Apêndice 4. Entrada de dados para análise estatística das variáveis: carga animal (CA), ganho médio diário (GMD) e ganho por área (GA) do ano de 2008 – Capítulo III.

<i>Tratamento</i>	<i>Repetição</i>	<i>CA</i>	<i>GMD</i>	<i>GA</i>
40	1	677	0,418	215
40	2	667	0,284	161
40	3	552	0,280	132
90	1	842	0,443	290
90	2	823	0,496	284
90	3	811	0,440	300
140	1	1055	0,521	408
140	2	1135	0,372	297
140	3	890	0,553	342

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística das variáveis massa de forragem (MF), taxa de acúmulo (TA), produção total de matéria seca (Prod.MStotal), oferta de forragem real (OF real) e altura da pastagem (Alt) do ano de 2007 – Capítulo III.

<i>Tratamento</i>	<i>Repetição</i>	<i>MF</i>	<i>TA</i>	<i>Prod.MStotal</i>	<i>OF real</i>	<i>Alt</i>
40	1	1475	13	1190	8	7
40	2	1533	28	2585	10	8
40	3	1375	25	2288	11	7
90	1	1816	31	2897	9	11
90	2	1807	37	3479	12	11
90	3	1766	37	3418	11	11
140	1	1869	49	4546	9	11
140	2	1739	42	3876	8	10
140	3	1744	37	3427	9	10

Apêndice 6. Entrada de dados para análise estatística das variáveis massa de forragem (MF), taxa de acúmulo (TA), produção total de matéria seca (Prod.MStotal), oferta de forragem real (OF real) e altura da pastagem (Alt) do ano de 2008 – Capítulo III.

<i>Tratamento</i>	<i>Repetição</i>	<i>MF</i>	<i>TA</i>	<i>Prod.MStotal</i>	<i>OF real</i>	<i>Alt</i>
40	1	1996	34	3250	14	9
40	2	2147	23	2155	12	9
40	3	1999	31	2921	16	9
90	1	2097	43	4038	14	12
90	2	2088	32	3080	12	9
90	3	2036	45	4314	14	11
140	1	2140	57	5455	12	14
140	2	2057	34	3216	9	11
140	3	2033	43	4128	12	11

Apêndice 7. Entrada de dados para análise estatística das variáveis: resíduo da pastagem no ano 2007 (Res07), disponibilidade de matéria seca total no ano 2007 (Disp07), resíduo da pastagem no ano 2008 (Res08) e disponibilidade de matéria seca total no ano 2008 (Disp08) – Capítulo III.

<i>Tratamento</i>	<i>Repetição</i>	<i>Res07</i>	<i>Disp07</i>	<i>Res08</i>	<i>Disp08</i>
1	1	1109	3201	1680	5936
1	2	1218	4267	1874	4704
1	3	1121	4031	1825	5423
2	1	1537	4825	2407	6821
2	2	1568	5317	1626	5793
2	3	1649	5420	2138	7084
3	1	1426	6302	2342	8504
3	2	1224	5946	1940	6405
3	3	1320	5447	2158	6778

Apêndice 8. Saída do SAS referente à análise de regressão do ano de 2007 do Capítulo III.

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **CA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	291281	291281	20.48	0.0027
Error	7	99570	14224		
Corrected Total	8	390850			

Root MSE	119.26534	R-Square	0.7452
Dependent Mean	945.44444	Adj R-Sq	0.7089
Coeff Var	12.61474		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	548.84444	96.23694	5.70	0.0007
Trat	1	4.40667	0.97380	4.53	0.0027

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **GMD**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.05980	0.05980	5.57	0.0503
Error	7	0.07516	0.01074		
Corrected Total	8	0.13496			

Root MSE	0.10362	R-Square	0.4431
Dependent Mean	0.59700	Adj R-Sq	0.3635
Coeff Var	17.35726		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	0.41730	0.08361	4.99	0.0016
Trat	1	0.00200	0.00084608	2.36	0.0503

Apêndice 8. (Continuação).

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: **ProdMStotal**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	5579633	5579633	18.82	0.0034
Error	7	2074850	296407		
Corrected Total	8	7654482			

Root MSE	544.43281	R-Square	0.7289
Dependent Mean	3078.44444	Adj R-Sq	0.6902
Coeff Var	17.68532		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	1342.64444	439.31076	3.06	0.0184
Trat	1	19.28667	4.44528	4.34	0.0034

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: **MF**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	156494	156494	12.81	0.0090
Error	7	85483	12212		
Corrected Total	8	241976			

Root MSE	110.50709	R-Square	0.6467
Dependent Mean	1680.44444	Adj R-Sq	0.5963
Coeff Var	6.57606		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	1389.74444	89.16978	15.59	<.0001
Trat	1	3.23000	0.90229	3.58	0.0090

Apêndice 8. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **TA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	640.66667	640.66667	18.93	0.0034
Error	7	236.88889	33.84127		
Corrected Total	8	877.55556			

Root MSE	5.81732	R-Square	0.7301
Dependent Mean	33.22222	Adj R-Sq	0.6915
Coeff Var	17.51034		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	14.62222	4.69408	3.12	0.0170
Trat	1	0.20667	0.04750	4.35	0.0034

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **GA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	97283	97283	26.35	0.0013
Error	7	25846	3692.31746		
Corrected Total	8	123129			

Root MSE	60.76444	R-Square	0.7901
Dependent Mean	360.11111	Adj R-Sq	0.7601
Coeff Var	16.87380		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	130.91111	49.03171	2.67	0.0320
Trat	1	2.54667	0.49614	5.13	0.0013

Apêndice 8. (Continuação).

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: **Ofreal**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1.50000	1.50000	0.72	0.4229
Error	7	14.50000	2.07143		
Corrected Total	8	16.00000			

Root MSE	1.43925	R-Square	0.0937
Dependent Mean	9.66667	Adj R-Sq	-0.0357
Coeff Var	14.88875		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	10.56667	1.16135	9.10	<.0001
Trat	1	-0.01000	0.01175	-0.85	0.4229

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: **Alt**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	13.50000	13.50000	8.81	0.0208
Error	7	10.72222	1.53175		
Corrected Total	8	24.22222			

Root MSE	1.23764	R-Square	0.5573
Dependent Mean	9.55556	Adj R-Sq	0.4941
Coeff Var	12.95202		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	6.85556	0.99867	6.86	0.0002
Trat	1	0.03000	0.01011	2.97	0.0208

Apêndice 8. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **CA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	301842	150921	10.17	0.0118
Error	6	89009	14835		
Corrected Total	8	390850			

Root MSE	121.79810	R-Square	0.7723
Dependent Mean	945.44444	Adj R-Sq	0.6964
Coeff Var	12.88263		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	735.84000	242.44044	3.04	0.0229
Trat	1	-0.82533	6.28019	-0.13	0.8997
trat2	1	0.02907	0.03445	0.84	0.4312

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **GMD**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.06618	0.03309	2.89	0.1323
Error	6	0.06878	0.01146		
Corrected Total	8	0.13496			

Root MSE	0.10707	R-Square	0.4904
Dependent Mean	0.59700	Adj R-Sq	0.3205
Coeff Var	17.93408		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	0.27191	0.21312	1.28	0.2492
Trat	1	0.00606	0.00552	1.10	0.3141
trat2	1	-0.00002260	0.00003028	-0.75	0.4837

Apêndice 8. (Continuação).

The REG Procedure
 Model: MODEL2
 Dependent Variable: **ProdMStotal**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	5735687	2867843	8.97	0.0158
Error	6	1918795	319799		
Corrected Total	8	7654482			

Root MSE	565.50793	R-Square	0.7493
Dependent Mean	3078.44444	Adj R-Sq	0.6658
Coeff Var	18.36992		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	623.82667	1125.64966	0.55	0.5995
Trat	1	39.39867	29.15887	1.35	0.2254
trat2	1	-0.11173	0.15995	-0.70	0.5110

The REG Procedure
 Model: MODEL2
 Dependent Variable: **MF**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	216930	108465	25.98	0.0011
Error	6	25047	4174.44444		
Corrected Total	8	241976			

Root MSE	64.60994	R-Square	0.8965
Dependent Mean	1680.44444	Adj R-Sq	0.8620
Coeff Var	3.84481		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	942.41333	128.60679	7.33	0.0003
Trat	1	15.74600	3.33143	4.73	0.0032
trat2	1	-0.06953	0.01827	-3.80	0.0089

Apêndice 8. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **TA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	654.88889	327.44444	8.82	0.0163
Error	6	222.66667	37.11111		
Corrected Total	8	877.55556			

Root MSE	6.09189	R-Square	0.7463
Dependent Mean	33.22222	Adj R-Sq	0.6617
Coeff Var	18.33679		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	7.76000	12.12597	0.64	0.5459
Trat	1	0.39867	0.31411	1.27	0.2514
trat2	1	-0.00107	0.00172	-0.62	0.5586

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **GA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	98372	49186	11.92	0.0081
Error	6	24757	4126.22222		
Corrected Total	8	123129			

Root MSE	64.23568	R-Square	0.7989
Dependent Mean	360.11111	Adj R-Sq	0.7319
Coeff Var	17.83774		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	70.86667	127.86181	0.55	0.5994
Trat	1	4.22667	3.31214	1.28	0.2491
trat2	1	-0.00933	0.01817	-0.51	0.6258

Apêndice 8. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **Ofreal**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	6.00000	3.00000	1.80	0.2441
Error	6	10.00000	1.66667		
Corrected Total	8	16.00000			

Root MSE	1.29099	R-Square	0.3750
Dependent Mean	9.66667	Adj R-Sq	0.1667
Coeff Var	13.35511		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	6.70667	2.56974	2.61	0.0401
Trat	1	0.09800	0.06657	1.47	0.1914
trat2	1	-0.00060000	0.00036515	-1.64	0.1515

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **Alt**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	22.88889	11.44444	51.50	0.0002
Error	6	1.33333	0.22222		
Corrected Total	8	24.22222			

Root MSE	0.47140	R-Square	0.9450
Dependent Mean	9.55556	Adj R-Sq	0.9266
Coeff Var	4.93330		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	1.28000	0.93834	1.36	0.2215
Trat	1	0.18600	0.02431	7.65	0.0003
trat2	1	-0.00086667	0.00013333	-6.50	0.0006

Apêndice 8. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **res**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	45414	45414	1.15	0.3195
Error	7	276924	39561		
Corrected Total	8	322338			

Root MSE	198.89847	R-Square	0.1409
Dependent Mean	1352.44444	Adj R-Sq	0.0182
Coeff Var	14.70659		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	1195.84444	160.49408	7.45	0.0001
Trat	1	1.74000	1.62400	1.07	0.3195

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **disp**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	6398403	6398403	31.88	0.0008
Error	7	1405076	200725		
Corrected Total	8	7803479			

Root MSE	448.02363	R-Square	0.8199
Dependent Mean	4972.88889	Adj R-Sq	0.7942
Coeff Var	9.00932		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	3114.08889	361.51679	8.61	<.0001
Trat	1	20.65333	3.65810	5.65	0.0008

Apêndice 8. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **res**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	288086	144043	25.23	0.0012
Error	6	34252	5708.66667		
Corrected Total	8	322338			

Root MSE	75.55572	R-Square	0.8937
Dependent Mean	1352.44444	Adj R-Sq	0.8583
Coeff Var	5.58660		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	299.46667	150.39448	1.99	0.0936
Trat	1	26.82000	3.89582	6.88	0.0005
trat2	1	-0.13933	0.02137	-6.52	0.0006

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **disp**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	6605342	3302671	16.54	0.0036
Error	6	1198137	199690		
Corrected Total	8	7803479			

Root MSE	446.86637	R-Square	0.8465
Dependent Mean	4972.88889	Adj R-Sq	0.7953
Coeff Var	8.98605		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	2286.33333	889.49235	2.57	0.0423
Trat	1	43.81333	23.04144	1.90	0.1059
trat2	1	-0.12867	0.12639	-1.02	0.3480

Apêndice 9. Saída do SAS referente à análise de regressão do ano de 2008 do Capítulo III.

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **CA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	233643	233643	39.52	0.0004
Error	7	41387	5912.47619		
Corrected Total	8	275030			

Root MSE	76.89263	R-Square	0.8495
Dependent Mean	828.00000	Adj R-Sq	0.8280
Coeff Var	9.28655		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	472.80000	62.04578	7.62	0.0001
Trat	1	3.94667	0.62783	6.29	0.0004

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **GMD**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.03588	0.03588	6.43	0.0389
Error	7	0.03904	0.00558		
Corrected Total	8	0.07492			

Root MSE	0.07468	R-Square	0.4790
Dependent Mean	0.42300	Adj R-Sq	0.4045
Coeff Var	17.65386		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	0.28380	0.06026	4.71	0.0022
Trat	1	0.00155	0.00060973	2.54	0.0389

Apêndice 9. (Continuação).

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: **ProdMStotal**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	3334622	3334622	5.59	0.0500
Error	7	4173511	596216		
Corrected Total	8	7508132			

Root MSE	772.15013	R-Square	0.4441
Dependent Mean	3617.44444	Adj R-Sq	0.3647
Coeff Var	21.34518		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	2275.54444	623.05918	3.65	0.0082
Trat	1	14.91000	6.30458	2.36	0.0500

The REG Procedure
 Model: MODEL1
 Dependent Variable: **MF**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	1290.66667	1290.66667	0.38	0.5561
Error	7	23650	3378.60317		
Corrected Total	8	24941			

Root MSE	58.12575	R-Square	0.0517
Dependent Mean	2065.88889	Adj R-Sq	-0.0837
Coeff Var	2.81360		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	2039.48889	46.90252	43.48	<.0001
Trat	1	0.29333	0.47459	0.62	0.5561

Apêndice 9. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **TA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	352.66667	352.66667	5.49	0.0515
Error	7	449.33333	64.19048		
Corrected Total	8	802.00000			

Root MSE	8.01190	R-Square	0.4397
Dependent Mean	38.00000	Adj R-Sq	0.3597
Coeff Var	21.08394		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	24.20000	6.46492	3.74	0.0072
Trat	1	0.15333	0.06542	2.34	0.0515

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **GA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	48420	48420	28.29	0.0011
Error	7	11983	1711.81746		
Corrected Total	8	60403			

Root MSE	41.37412	R-Square	0.8016
Dependent Mean	269.88889	Adj R-Sq	0.7733
Coeff Var	15.33006		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	108.18889	33.38538	3.24	0.0142
Trat	1	1.79667	0.33782	5.32	0.0011

Apêndice 9. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **Ofreal**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	13.50000	13.50000	5.23	0.0560
Error	7	18.05556	2.57937		
Corrected Total	8	31.55556			
		Root MSE	1.60604	R-Square	0.4278
		Dependent Mean	12.77778	Adj R-Sq	0.3461
		Coeff Var	12.56901		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	15.47778	1.29594	11.94	<.0001
Trat	1	-0.03000	0.01311	-2.29	0.0560

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **Alt**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	13.50000	13.50000	8.81	0.0208
Error	7	10.72222	1.53175		
Corrected Total	8	24.22222			
		Root MSE	1.23764	R-Square	0.5573
		Dependent Mean	10.55556	Adj R-Sq	0.4941
		Coeff Var	11.72498		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	7.85556	0.99867	7.87	0.0001
Trat	1	0.03000	0.01011	2.97	0.0208

Apêndice 9. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **CA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	233675	116837	16.95	0.0034
Error	6	41355	6892.55556		
Corrected Total	8	275030			

Root MSE	83.02142	R-Square	0.8496
Dependent Mean	828.00000	Adj R-Sq	0.7995
Coeff Var	10.02674		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	483.09333	165.25503	2.92	0.0265
Trat	1	3.65867	4.28077	0.85	0.4255
trat2	1	0.00160	0.02348	0.07	0.9479

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **GMD**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.04193	0.02097	3.81	0.0854
Error	6	0.03299	0.00550		
Corrected Total	8	0.07492			

Root MSE	0.07415	R-Square	0.5597
Dependent Mean	0.42300	Adj R-Sq	0.4130
Coeff Var	17.52849		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	0.14227	0.14759	0.96	0.3723
Trat	1	0.00551	0.00382	1.44	0.1998
trat2	1	-0.00002200	0.00002097	-1.05	0.3346

Apêndice 9. (Continuação).

The REG Procedure
 Model: MODEL2
 Dependent Variable: **ProdMStotal**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	3502628	1751314	2.62	0.1518
Error	6	4005504	667584		
Corrected Total	8	7508132			

Root MSE	817.05814	R-Square	0.4665
Dependent Mean	3617.44444	Adj R-Sq	0.2887
Coeff Var	22.58661		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	1529.70667	1626.36307	0.94	0.3832
Trat	1	35.77800	42.12936	0.85	0.4283
trat2	1	-0.11593	0.23110	-0.50	0.6338

The REG Procedure
 Model: MODEL2
 Dependent Variable: **MF**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	1562.88889	781.44444	0.20	0.8235
Error	6	23378	3896.33333		
Corrected Total	8	24941			

Root MSE	62.42062	R-Square	0.0627
Dependent Mean	2065.88889	Adj R-Sq	-0.2498
Coeff Var	3.02149		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	2009.46667	124.24891	16.17	<.0001
Trat	1	1.13333	3.21855	0.35	0.7368
trat2	1	-0.00467	0.01766	-0.26	0.8004

Apêndice 9. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **TA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	370.66667	185.33333	2.58	0.1556
Error	6	431.33333	71.88889		
Corrected Total	8	802.00000			

Root MSE	8.47873	R-Square	0.4622
Dependent Mean	38.00000	Adj R-Sq	0.2829
Coeff Var	22.31245		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	16.48000	16.87701	0.98	0.3665
Trat	1	0.36933	0.43718	0.84	0.4306
trat2	1	-0.00120	0.00240	-0.50	0.6346

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **GA**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	50490	25245	15.28	0.0044
Error	6	9913.33333	1652.22222		
Corrected Total	8	60403			

Root MSE	40.64754	R-Square	0.8359
Dependent Mean	269.88889	Adj R-Sq	0.7812
Coeff Var	15.06084		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	25.41333	80.90936	0.31	0.7641
Trat	1	4.11267	2.09588	1.96	0.0974
trat2	1	-0.01287	0.01150	-1.12	0.3059

Apêndice 9. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **Ofreal**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	14.88889	7.44444	2.68	0.1473
Error	6	16.66667	2.77778		
Corrected Total	8	31.55556			
		Root MSE	1.66667	R-Square	0.4718
		Dependent Mean	12.77778	Adj R-Sq	0.2958
		Coeff Var	13.04348		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	13.33333	3.31752	4.02	0.0070
Trat	1	0.03000	0.08594	0.35	0.7389
trat2	1	-0.00033333	0.00047140	-0.71	0.5060

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **Alt**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	13.55556	6.77778	3.81	0.0854
Error	6	10.66667	1.77778		
Corrected Total	8	24.22222			
		Root MSE	1.33333	R-Square	0.5596
		Dependent Mean	10.55556	Adj R-Sq	0.4128
		Coeff Var	12.63158		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	7.42667	2.65401	2.80	0.0312
Trat	1	0.04200	0.06875	0.61	0.5637
trat2	1	-0.00006667	0.00037712	-0.18	0.8655

Apêndice 9. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **res**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	187620	187620	3.04	0.1245
Error	7	431367	61624		
Corrected Total	8	618987			

Root MSE	248.24145	R-Square	0.3031
Dependent Mean	1998.88889	Adj R-Sq	0.2036
Coeff Var	12.41897		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	1680.58889	200.30964	8.39	<.0001
Trat	1	3.53667	2.02688	1.74	0.1245

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: **disp**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	5271563	5271563	8.47	0.0226
Error	7	4355382	622197		
Corrected Total	8	9626945			

Root MSE	788.79494	R-Square	0.5476
Dependent Mean	6383.11111	Adj R-Sq	0.4830
Coeff Var	12.35753		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	4695.91111	636.49013	7.38	0.0002
Trat	1	18.74667	6.44048	2.91	0.0226

Apêndice 9. (Continuação).

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **res**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	202816	101408	1.46	0.3039
Error	6	416171	69362		
Corrected Total	8	618987			

Root MSE	263.36624	R-Square	0.3277
Dependent Mean	1998.88889	Adj R-Sq	0.1035
Coeff Var	13.17563		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	1456.28000	524.23336	2.78	0.0321
Trat	1	9.81267	13.57976	0.72	0.4971
trat2	1	-0.03487	0.07449	-0.47	0.6563

The REG Procedure
Model: MODEL2
Dependent Variable: **disp**

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	5422080	2711040	3.87	0.0833
Error	6	4204865	700811		
Corrected Total	8	9626945			

Root MSE	837.14442	R-Square	0.5632
Dependent Mean	6383.11111	Adj R-Sq	0.4176
Coeff Var	13.11499		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	3989.96000	1666.34503	2.39	0.0537
Trat	1	38.49867	43.16506	0.89	0.4068
trat2	1	-0.10973	0.23678	-0.46	0.6594

Apêndice 10. Entrada de dados para análise de variância e teste de médias da variável massa total inicial nos anos 2007 e 2008 – Capítulo III.

<i>Tratamento</i>	<i>Repetição</i>	<i>MI 07</i>	<i>MI 08</i>
1	1	2139	2721
1	2	2237	2826
1	3	2246	3107
2	1	1959	2572
2	2	2211	2746
2	3	2471	3222
3	1	1980	2533
3	2	2372	2693
3	3	2350	2815

Apêndice 11. Saída do SAS referente à análise de variância e teste de médias da variável massa total inicial dos anos de 2007 e 2008.

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set	WORK.DANIEL
Dependent Variable	mi07
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	2	4	9.72	0.0291

----- Effect=trat Method=Tukey(P<0.10) Set=1 -----

Obs	trat	Estimate	Standard Error	Alpha	Lower	Upper	Letter Group
1	3	2363.00	55.6427	0.1	2244.38	2481.62	A
2	2	2266.00	55.6427	0.1	2147.38	2384.62	A
3	1	2026.00	55.6427	0.1	1907.38	2144.62	B

The Mixed Procedure

Model Information

Data Set	WORK.DANIEL
Dependent Variable	mi08
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Type 3 Tests of Fixed Effects

Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
trat	2	4	4.44	0.0963

----- Effect=trat Method=Tukey-Kramer(P<0.10) Set=1 -----

Obs	trat	Estimate	Standard Error	Alpha	Lower	Upper	Letter Group
1	3	3007.33	99.5183	0.1	2795.18	3219.49	A
2	2	2795.67	99.5183	0.1	2583.51	3007.82	AB
3	1	2608.67	99.5183	0.1	2396.51	2820.82	B

Apêndice 12. Saída do SAS referente à análise de correlação do ano de 2007.

Pearson Correlation Coefficients, N = 9
 Prob > |r| under H0: Rho=0

	Trat	CA	GMD	GA	Pvmed	MF
Trat	1.00000	0.86328	0.66564	0.88887	0.60878	0.80420
		0.0027	0.0503	0.0013	0.0819	0.0090
CA	0.86328	1.00000	0.52686	0.88451	0.81810	0.69747
	0.0027		0.1450	0.0015	0.0070	0.0367
GMD	0.66564	0.52686	1.00000	0.84366	0.69642	0.51837
	0.0503	0.1450		0.0043	0.0371	0.1528
GA	0.88887	0.88451	0.84366	1.00000	0.84118	0.75550
	0.0013	0.0015	0.0043		0.0045	0.0186
Pvmed	0.60878	0.81810	0.69642	0.84118	1.00000	0.43328
	0.0819	0.0070	0.0371	0.0045		0.2440
MF	0.80420	0.69747	0.51837	0.75550	0.43328	1.00000
	0.0090	0.0367	0.1528	0.0186	0.2440	
TA	0.85443	0.70443	0.39043	0.71235	0.35205	0.80051
	0.0034	0.0341	0.2989	0.0313	0.3528	0.0095
ProdMStotal	0.85378	0.70159	0.38534	0.70835	0.34342	0.81037
	0.0034	0.0352	0.3058	0.0327	0.3656	0.0081
OFreal	-0.30619	-0.63448	-0.31984	-0.46072	-0.76335	-0.03083
	0.4229	0.0664	0.4015	0.2120	0.0167	0.9372
Alt	0.74655	0.58006	0.52874	0.70785	0.32415	0.97637
	0.0208	0.1016	0.1433	0.0329	0.3948	<.0001
res	0.37535	0.16834	0.37039	0.39355	0.04657	0.79664
	0.3195	0.6651	0.3265	0.2947	0.9053	0.0102
disp	0.90551	0.74758	0.50823	0.79273	0.42925	0.84073
	0.0008	0.0206	0.1624	0.0108	0.2489	0.0045

	Prod					
	TA	MStotal	OFreal	Alt	res	disp
Trat	0.85443	0.85378	-0.30619	0.74655	0.37535	0.90551
	0.0034	0.0034	0.4229	0.0208	0.3195	0.0008
CA	0.70443	0.70159	-0.63448	0.58006	0.16834	0.74758
	0.0341	0.0352	0.0664	0.1016	0.6651	0.0206
GMD	0.39043	0.38534	-0.31984	0.52874	0.37039	0.50823
	0.2989	0.3058	0.4015	0.1433	0.3265	0.1624
GA	0.71235	0.70835	-0.46072	0.70785	0.39355	0.79273
	0.0313	0.0327	0.2120	0.0329	0.2947	0.0108
Pvmed	0.35205	0.34342	-0.76335	0.32415	0.04657	0.42925
	0.3528	0.3656	0.0167	0.3948	0.9053	0.2489
MF	0.80051	0.81037	-0.03083	0.97637	0.79664	0.84073
	0.0095	0.0081	0.9372	<.0001	0.0102	0.0045
TA	1.00000	0.99972	0.07314	0.80173	0.53292	0.98949
		<.0001	0.8517	0.0094	0.1396	<.0001
ProdMStotal	0.99972	1.00000	0.08108	0.81150	0.54544	0.98948
	<.0001		0.8357	0.0079	0.1288	<.0001
OFreal	0.07314	0.08108	1.00000	0.13546	0.44665	0.01214
	0.8517	0.8357		0.7282	0.2281	0.9753
Alt	0.80173	0.81150	0.13546	1.00000	0.88174	0.83832
	0.0094	0.0079	0.7282		0.0017	0.0048
res	0.53292	0.54544	0.44665	0.88174	1.00000	0.55556
	0.1396	0.1288	0.2281	0.0017		0.1204
disp	0.98949	0.98948	0.01214	0.83832	0.55556	1.00000
	<.0001	<.0001	0.9753	0.0048	0.1204	

Apêndice 13. Saída do SAS referente à análise de correlação do ano de 2008.

Pearson Correlation Coefficients, N = 9
 Prob > |r| under H0: Rho=0

	Trat	CA	GMD	GA	Pvmed	MF
Trat	1.00000	0.92169	0.69207	0.89533	0.58507	0.22748
		0.0004	0.0389	0.0011	0.0979	0.5561
CA	0.92169	1.00000	0.53557	0.83576	0.52875	0.34826
	0.0004		0.1373	0.0050	0.1433	0.3584
GMD	0.69207	0.53557	1.00000	0.87110	0.42756	0.08812
	0.0389	0.1373		0.0022	0.2510	0.8216
GA	0.89533	0.83576	0.87110	1.00000	0.38557	0.30628
	0.0011	0.0050	0.0022		0.3054	0.4228
Pvmed	0.58507	0.52875	0.42756	0.38557	1.00000	-0.30124
	0.0979	0.1433	0.2510	0.3054		0.4309
MF	0.22748	0.34826	0.08812	0.30628	-0.30124	1.00000
	0.5561	0.3584	0.8216	0.4228	0.4309	
TA	0.66312	0.56068	0.72284	0.85071	0.10121	0.13952
	0.0515	0.1163	0.0278	0.0036	0.7956	0.7203
ProdMStotal	0.66643	0.56049	0.73688	0.85682	0.10811	0.13169
	0.0500	0.1165	0.0235	0.0032	0.7819	0.7356
OFreal	-0.65408	-0.79193	-0.23089	-0.46518	-0.56693	-0.42634
	0.0560	0.0110	0.5500	0.2070	0.1114	0.2525
Alt	0.74655	0.72877	0.55081	0.83463	0.12460	0.41242
	0.0208	0.0259	0.1243	0.0051	0.7494	0.2700
res	0.55055	0.46325	0.39211	0.61790	0.01912	0.36057
	0.1245	0.2092	0.2966	0.0762	0.9611	0.3405
disp	0.73999	0.68379	0.71662	0.89611	0.17606	0.16918
	0.0226	0.0422	0.0298	0.0011	0.6505	0.6635

	TA	ProdMStotal	OFreal	Alt	res	disp
Trat	0.66312	0.66643	-0.65408	0.74655	0.55055	0.73999
	0.0515	0.0500	0.0560	0.0208	0.1245	0.0226
CA	0.56068	0.56049	-0.79193	0.72877	0.46325	0.68379
	0.1163	0.1165	0.0110	0.0259	0.2092	0.0422
GMD	0.72284	0.73688	-0.23089	0.55081	0.39211	0.71662
	0.0278	0.0235	0.5500	0.1243	0.2966	0.0298
GA	0.85071	0.85682	-0.46518	0.83463	0.61790	0.89611
	0.0036	0.0032	0.2070	0.0051	0.0762	0.0011
Pvmed	0.10121	0.10811	-0.56693	0.12460	-0.01912	0.17606
	0.7956	0.7819	0.1114	0.7494	0.9611	0.6505
MF	0.13952	0.13169	-0.42634	0.41242	0.36057	0.16918
	0.7203	0.7356	0.2525	0.2700	0.3405	0.6635
TA	1.00000	0.99947	0.00000	0.90402	0.77053	0.98461
		<.0001	1.0000	0.0008	0.0151	<.0001
ProdMStotal	0.99947	1.00000	-0.00533	0.89434	0.75389	0.98428
	<.0001		0.9891	0.0011	0.0190	<.0001
OFreal	0.00000	-0.00533	1.00000	-0.24917	-0.01408	-0.14474
	1.0000	0.9891		0.5179	0.9713	0.7102
Alt	0.90402	0.89434	-0.24917	1.00000	0.88287	0.92685
	0.0008	0.0011	0.5179		0.0016	0.0003
res	0.77053	0.75389	-0.01408	0.88287	1.00000	0.73931
	0.0151	0.0190	0.9713	0.0016		0.0228
disp	0.98461	0.98428	-0.14474	0.92685	0.73931	1.00000
	<.0001	<.0001	0.7102	0.0003	0.0228	

6. VITA

Daniel Martins Brambilla nasceu em 27 de Novembro de 1981 no município de Porto Alegre, filho de Marcel Mozart Crivella Brambilla e Sandra Mai Martins Brambilla. Realizou seus estudos de ensino fundamental e médio no Instituto Porto Alegre da Igreja Metodista (IPA) de 1989-1999, localizado na mesma cidade. Em 2001, ingressou no Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/Canoas), onde desenvolveu atividades de pesquisa e extensão junto aos setores de Zootecnia e Sistemas de Produção Agrícola. Foi bolsista de iniciação científica com bolsa da PROBIC no setor de Produção e Manejo de Bovinos de Corte. Concluiu a faculdade de Engenharia Agrícola em dezembro de 2006. Em 2008 ingressou no curso de Mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na área de concentração Plantas Forrageiras, com bolsa do CNPq e submetendo sua dissertação a exame em fevereiro de 2010.