

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

**Interface planta-animal em função da intensidade de aplicação de
insumos em pastagem natural**

DENISE ADELAIDE GOMES ELEJALDE
ZOOTECNISTA/MSc. – UFSM

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor em
Zootecnia.

Área de Concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre - RS, Brasil
Abril de 2011

DENISE ADELAIDE GOMES
Zootecnista
Mestre em Zootecnia

TESE

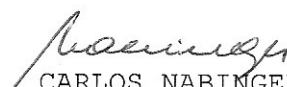
Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

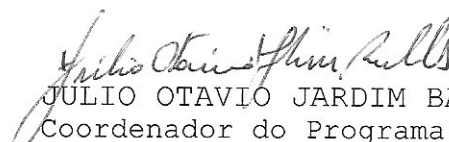
DOUTOR EM ZOOTECNIA

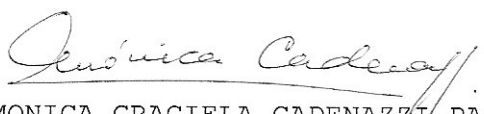
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 28.04.2011
Pela Banca Examinadora

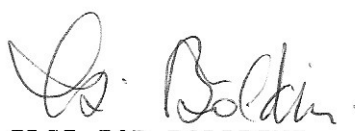
Homologado em: 02.08.2011
Por



CARLOS NABINGER
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientador


JULIO OTAVIO JARDIM BARCELLOS
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia


MONICA GRACIELA CADENAZZI PASCUAL
UDELAR
Uruguai


FERNANDO LUIS FERREIRA DE QUADROS
PPG Zootecnia/UFSM


ILSI IOB BOLDRINI
PPG Botânica/UFRGS


PEDRO ALBERT SELBACH
Diretor da Faculdade de
Agronomia

"É debaixo da macega que esconde o melhor do capim..."

Mano Lima

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Daltro e Edi
Aos meus irmãos, Júnior e Diego
Á minha sobrinha e afilhada, Luiza
Pelo amor, carinho e incentivo incondicional,
Pelas boas palavras nos momentos difíceis.
Por acreditarem nas minhas potencialidades.
Vocês são o meu esteio de amor e confiança,
O porto seguro nesse mar aberto que é a vida.
Sou grata a Deus por fazer parte dessa família.

AGRADECIMENTOS

Querido DEUS, criador de todas as formas de vida. Hoje ao findar mais uma jornada no caminho que venho traçando nesta vida, estou aqui apenas para agradecer todas as oportunidades de aprendizado que tive nesses 31 anos.

Sou grata, pela família na qual nasci, pelos pais-heróis, pelo irmãos-amigos, pelos tios, tias, avós e primos. E agora pela pequena Luiza, o anjinho que enviaste para renovar nossas vidas e esperanças. Obrigada pela cura do meu pai, obrigada por permitir que o tenhamos conosco por mais tempo. Obrigada, Deus!!!

Sou grata, por permitir que compartilhe a minha vida e meus sonhos com meu amado Regis. Sou grata, por ter tantos amigos de longa data (infância, colégio, graduação), alguns mais presentes outros menos, mas todos têm seu lugar especial no meu coração e meu eterno carinho. Amigos que não importa onde esteja, os levo junto comigo. Em especial Carla, Lú, Carol Loira, Carol Morena e Lisi!!!!

Sou grata, pelos últimos quatro anos na companhia da Mônica e da pequena Aninha. Obrigada por ter acompanhado o crescimento dessa linda menina, que eu possa mesmo de longe continuar sendo a tia Dê. Só posso agradecer e agradecer, pois é maravilhoso ter uma grande amiga sempre por perto e não existe nada mais reconfortante que o sorriso e a companhia de uma criança.

Sou grata, pelos grandes mestres com os quais, o Senhor privilegiou o meu aprendizado, pessoas que trouxeram outro sentido pra minha vida. Professora Marta, a primeira mestra, que tão sabiamente mostrou-me as ferramentas para chegar até aqui. Professor Aino e Paulo por mostrarem-me que sempre podemos fazer melhor. Professor Nabinger, o homem de coração enorme, com quem a gente pode simplesmente ser a gente mesmo e contagiar-se pelos seus ideais. Professora Ilsi, tão bom ouvi-la empolgadíssima falando sobre o nosso Bioma, sobre as centenas de gramíneas, tão bom conviver com sua alegria. Professora Mônica, uma grande estatística, mas doce, carinhosa e humilde em seus dons. Despertou-me para um novo objetivo de vida, a estatística. A esses grandes e sábios mestres o meu eterno apreço, carinho e admiração, pois parte do que sou hoje é mérito dos seus ensinamentos e convívio.

Sou grata, pela bolsa de estudos pelo CNPq. Por ter sido tão bem recebida na UFRGS, pela presença competente, alegre e amiga da Ione na secretaria. Obrigada pelos novos e grandes amigos, os quais fazem parte das minhas orações. Daqui pra frente os levarei comigo pela vida à fora!

Sou grata a família Ferreira (pais e filhos) por generosamente abrir as portas da Fazenda Cantagalo, em especial meu amigo Dudis, idealizador do experimento ao qual o meu trabalho fez parte. A Aline que dividiu conosco o sonho de sanar tantas dúvidas sobre a produção animal em pastagem natural. A todos os funcionários da Fazenda, especialmente Dona Cledi e Dona Joana que tão carinhosamente nos recebiam em todas as avaliações (10 pessoas). Obrigada colegas forrageiros que deixaram seus afazeres e famílias por vários dias consecutivos para viajar até Quaraí, e não é logo ali, para nos ajudar nas avaliações. Muito obrigada, essas pessoas ajudaram a tornar meu sonho realidade.

Obrigada Deus, por trabalhar em contato com a natureza, por ter a alegria do colorido das flores, a magia do pôr-do-sol, o cheiro da terra molhada quando começa a chuva... saudades das avaliações de campo... Grata pela tese concluída, por ter realizado o que me propus a quatro anos. Obrigada pelo dever cumprido e por todas as pessoas com as quais convivi, certamente levarei comigo um pouco de cada uma delas e espero que tenha deixado um pouquinho de mim. Guie e proteja os nossos passos. Que assim seja. MUITO OBRIGADA!!!

INTERFACE PLANTA-ANIMAL EM FUNÇÃO DA INTENSIDADE DE APLICAÇÃO DE INSUMOS EM PASTAGEM NATURAL ¹

Autor: Denise Adelaide Gomes Elejalde

Orientador: Carlos Nabinger

Resumo - O trabalho foi conduzido na região da Campanha do RS, no município de Quaraí, com objetivo de avaliar a composição florística e bromatológica de pastagem natural submetida ou não à utilização de insumos, e os reflexos sobre o comportamento ingestivo e desempenho animal. Os tratamentos foram pastagem natural (PN), pastagem natural adubada (PNA) e melhorada com adubação + sobressemeadura de espécies hibernais (PNM). O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com três repetições, sendo os dados submetidos à análise de variância considerando as estações do ano como medidas repetidas no tempo. Os dados florísticos foram submetidos à análise multivariada. Foram utilizados novilhos da raça Angus em fase de terminação. O estudo da vegetação revelou grande riqueza florística, representada por 264 espécies distribuídas em 161 gêneros e 48 famílias. As famílias mais ricas em contribuição de espécies foram *Poaceae*, *Asteraceae* e *Cyperaceae* com 48, 15 e 13 espécies, respectivamente. Entre as espécies com mais de 1% de valor de importância, 13 eram estivais e dez hibernais, demonstrando um grande equilíbrio entre essas. A maior digestibilidade da forragem dos tratamentos melhorados no inverno e primavera justificou-se pela contribuição em valor de importância nestas épocas, das espécies nativas *Andropogon lateralis* Nees, *Stipa setigera* J. Presl, *Piptochaetium stipoides* (Trin. & Ruprecht.) Hackel var. *stipoides*, *Paspalum notatum* Alain, *Mnesithea selloana* (Hack.) Koning & Sosef, *Briza subaristata* Lam., *Paspalum dilatatum* Poir. e da espécie hibernal exótica *Lolium multiflorum* Lam. A relação entre o tempo de permanência e tempo de pastejo nas áreas de vegetação é de 73,6; 74,7; 34,0 e 51,5%, para Várzea úmida, Várzea seca + Encosta, Sombra e Topo, respectivamente. As variáveis FDNcp, relação NDT:PB, DIVMO e MS da composição química da forragem aparentemente consumida pelos animais explicaram 80% do ganho médio diário. A utilização da adubação ou sua associação com introdução de espécies proporcionam maior contribuição de espécies hibernais no período inverno-primavera em pastagem natural, contribuindo para uma melhor distribuição estacional da produção de forragem. As estações do ano têm marcada influência sobre a composição química da forragem, podendo ser parcialmente estabilizada pelo uso de insumos, notadamente a fertilização, pelo seu efeito na participação de espécies hibernais. Nesse tipo fisionômico de pastagem natural, o repertório de atividades de comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem natural não é modificado pelos níveis de insumos aplicados.

Palavras-chaves: *Andropogon lateralis*, fitossociologia, *Lolium multiflorum*, nutrientes digestíveis totais, proteína bruta, tempo diurno de pastejo

¹ Tese de Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. 145p. Março, 2011.

PLANT - ANIMAL INTERFACE IN RELATION TO THE INTENSITY OF INPUT'S APPLICATION IN NATURAL GRASSLANDS ¹

Author: Denise Adelaide Gomes Elejalde

Adviser: Carlos Nabinger

Abstract – This work was conducted in Quaraí, Campanha region of Rio Grande do Sul, Brazil, with the aim to evaluate the floristic and chemical composition of natural grassland submitted to the application of inputs, and effects on ingestive behavior and animal production. Treatments were natural grassland (PN), natural grassland fertilized (PNA) and improved natural grassland with fertilization and over seeding of cool season species (PNM). The experimental design was a randomized complete blocks with three replicates. Data were submitted to analyses of variance considering seasons of the year as repeated measurements on time. The floristic data were submitted to multivariate analysis. Aberddeen Angus steers in finishing phase were used. The vegetation study showed high floristic diversity, with 264 plant species distributed in 161 genera and 48 families. The families with higher contribution of species were *Poaceae*, *Asteraceae* and *Cyperaceae* with 48, 15 and 13 plant species, respectively. Considering species with more than 1% of importance value, 13 and ten were warm and cool season plants, respectively, what show a high equilibrium between them. The higher forage digestibility of the improved treatments on winter and spring was justified by the contribution in importance value of natural species as *Andropogon lateralis* Nees, *Stipa setigera* J. Presl, *Piptochaetium stipoides* (Trin. & Ruprecht.) Hackel var. *stipoides*, *Paspalum notatum* Alain, *Mnesithea selloana* (Hack.) Koning & Sosef, *Briza subaristata* Lam., *Paspalum dilatatum* Poir. and of the cool season specie *Lolium multiflorum* Lam. The relation between the permanence time and grazing time on vegetation areas was 73.6; 74.7; 34.0 and 51.5% to wet lowland, dry lowland + downhill, shadow and top, respectively. Variables NDFap, relation TDN:CP, IVOMD and DM of chemical composition of forage apparently intaked by animals explained 80% of average daily gain. The fertilization or its association with the specie's over sowing provided bigger contribution of cool season species in natural grasslands, contributing to a better seasonal distribution of forage production. Seasons influences markedly chemical composition of forage, which could be partially stabilized by using inputs, as fertilization, by its effect on the increase of cool season species. In these natural grasslands beef steers' activities of ingestive behavior were not modified by the applied input levels.

Key words: *Andropogon lateralis*, crude protein, diurnal grazing time, *Lolium multiflorum*, phytosociological, total digestible nutrients

² Doctoral thesis in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, Brazil. 145p. March, 2011.

SUMÁRIO

	Páginas
1. CAPÍTULO I	01
1.1 Introdução geral.....	02
1.2 Adubação e sobressemeadura de espécies de ciclo hiberna.....	05
1.3 Fitossociologia da vegetação.....	11
1.4 Composição química da forragem.....	15
1.5 Comportamento ingestivo dos animais.....	19
1.6 Hipótese do trabalho.....	27
1.7 Objetivos.....	28
2. CAPÍTULO II – Resposta fitossociológica e florística da pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais	30
Resumo.....	31
Abstract.....	32
Introdução	33
Material e Métodos.....	34
Resultados e Discussão.....	38
Conclusões.....	51
Literatura Citada.....	51
3. CAPÍTULO III – Composição química da forragem aparentemente consumida por novilhos de corte em pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais	55
Resumo.....	56
Abstract.....	57
Introdução	58
Material e Métodos.....	59
Resultados e Discussão.....	63
Conclusões.....	76
Literatura Citada.....	77
4. CAPÍTULO IV – Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais	82
Resumo.....	83
Abstract.....	84

Introdução	85
Material e Métodos.....	86
Resultados e Discussão.....	91
Conclusões.....	103
Literatura Citada.....	104
5. CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
7. APÊNDICES	123
8. VITA	145

RELAÇÃO DE TABELAS

	Páginas
2. CAPÍTULO II – Resposta fitossociológica e florística da pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais	30
Tabela 1 – Dados médios climáticos da área experimental durante as estações do ano.....	34
Tabela 2 – Percentual das áreas de vegetação nas unidades experimentais e locais onde as unidades amostrais foram fixadas.....	36
Tabela 3 – Percentuais de cobertura relativa (CR), frequência relativa (FR), índice de valor de importância (VI) das espécies do levantamento fitossociológico do período experimental sob níveis de insumos.....	40
Tabela 4 - Espécies quantificadas apenas dentro de “outras espécies” durante todo levantamento fitossociológico.....	50
3. CAPÍTULO III – Composição química da forragem aparentemente consumida por novilhos de corte em pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais	55
Tabela 1 – Temperaturas ocorridas na área experimental durante as estações do ano.....	59
Tabela 2 – Desdobramento da interação entre tratamentos e estações do ano para altura do pasto (ALT) e massa de forragem (MF) em pastagem natural sob diferentes insumos.....	63
Tabela 3 – Valores médios de componentes químicos da forragem aparentemente consumida pelos animais em pastagem natural nas estações do ano.....	66
Tabela 4 – Desdobramento da interação entre tratamentos e estações do ano para digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em pastagem natural sob diferentes insumos.....	72
Tabela 5 – Variáveis selecionadas pelo modelo de regressão para ganho médio diário x características do pasto x composição química da forragem e GMD observado em novilhos em pastagem natural nas estações do ano.....	75
4. CAPÍTULO IV – Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de	82

espécies hibernais	
Tabela 1 – Temperatura e precipitação pluviométrica da região nas datas de avaliações de comportamento ingestivo dos animais.....	86
Tabela 2 – Percentual das áreas de vegetação nas unidades experimentais e locais onde as unidades amostrais foram fixadas.....	89
Tabela 3 – Percentual do tempo diário de pastejo e taxa de bocados em função das estações do ano.....	92
Tabela 4 – Efeito do turno e das estações do ano sobre o percentual do tempo de cada turno ocupado em atividade de pastejo (TDP) e de ruminação (TDR) de novilhos em pastagem natural, médias de diferentes níveis de insumos.....	96
Tabela 5 – Permanência dos animais nas áreas de vegetação em pastagem natural sob diferentes insumos.....	98
Tabela 6 – Pastejo dos animais nas áreas de vegetação em pastagem natural nos turnos do dia.....	99
Tabela 7 – Variáveis selecionadas pelo modelo de regressão - comportamento ingestivo x características do pasto x composição química.....	101

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Páginas
2. CAPÍTULO II – Resposta fitossociológica e florística da pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais.....	30
Figura 1 – Riqueza de espécies e gêneros por família no levantamento fitossociológico em pastagem natural submetida a insumos.....	39
Figura 2 - Índice de valor de importância (VI) do material morto, solo descoberto, outras espécies e das dez principais espécies em cada tratamento nas estações do ano.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ALT	Altura do pasto
CA	Cobertura absoluta
CNF	Carboidratos não fibrosos
CR	Cobertura relativa
DIVMO	Digestibilidade in vitro da matéria orgânica
ED	Energia digestível
EE	Extrato etéreo
EI	Estrato inferior
EM	Energia metabolizável
FA	Freqüência absoluta
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDN _{cp}	FDN corrigida para cinzas e proteínas
FR	Freqüência relativa
GMD	Ganho médio diário
LDA	Lignina em detergente ácido
MF	Massa de forragem
MM	Material mineral
MM	Material morto

MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
MV	Material verde
NDT	Nutrientes digestíveis totais
PC	Peso corporal
PB	Proteína bruta
PIDA	Proteína insolúvel em detergente ácido
PIDN	Proteína insolúvel em detergente neutro
PIVG	Produção in vitro gás
PN	Pastagem natural
PNA	Pastagem natural adubada
PNM	Pastagem natural adubada e sobressemeada
RS	Rio Grande do Sul
SD	Solo descoberto
TAD	Taxa de acúmulo de forragem
UA	Unidade amostral
UE	Unidade experimental
VI	Valor de importância

1. CAPÍTULO I

1.1 Introdução geral

1.2 Adubação e sobressemeadura de espécies de ciclo hiberna

1.3 Fitossociologia da vegetação

1.4 Composição química da forragem

1.5 Comportamento ingestivo dos animais

1.6 Hipótese do trabalho

1.7 Objetivos

1.1 INTRODUÇÃO GERAL

A pastagem natural no Rio Grande do Sul tem como característica, enorme riqueza florística, com aproximadamente 450 espécies de gramíneas e 200 espécies de leguminosas peculiares à altitude, ao clima e ao solo de cada região (Boldrini, 2009). Portanto, conhecer como este importante recurso forrageiro se comporta em diferentes situações de manejo é de extremo valor, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental.

O clima do Rio Grande do Sul determina uma forte estacionalidade de produção da pastagem natural. Quando as práticas de manejo não são adequadas a essa estacionalidade, determinam baixos índices de produtividade da atividade pecuária. Não existe um modelo específico de sistema de produção a ser adotado para condições particulares, mas sim a necessidade de conhecer os fatores de produção existentes na base física disponível e combiná-los da melhor forma possível, buscando a solução ótima para a realidade existente (Da Silva & Sbrissia, 2000). Em sistemas de criação animal a pasto, a relação planta-animal modifica os padrões de resposta de plantas e animais, tanto em função do distúrbio provocado pela própria ação do pastejo como resultado da taxa de lotação e/ou da categoria e espécie animal, como dos distúrbios antrópicos mais diretos determinados pela adição de

insumos como corretivos e fertilizantes ou a introdução de espécies exóticas. Dessa forma, o conhecimento das relações existentes entre planta e animal passa a ter primordial importância para o estabelecimento de estratégias de manejo do pastejo.

Para a obtenção de uma alta produção animal em pastagens deve haver um equilíbrio harmônico entre as três fases do processo de produção: crescimento, utilização e conversão (Hodgson, 1990). A forma de utilização das pastagens com animais varia em função da frequência com que uma mesma área é pastejada, ou seja, do intervalo de tempo entre um pastejo e outro; do tempo em que os animais permanecem pastejando a mesma área e da intensidade com que este pastejo remove a parte aérea das plantas (Nabinger, 1999). Santos (2004) concluiu que a seleção da dieta realizada pelo animal, assim como a variação de suas estratégias adaptativas, se realiza não somente em função das espécies disponíveis, mas principalmente, em resposta à variação de características ou atributos da vegetação, entre os quais se destaca a altura da biomassa.

Espécies que freqüentemente são apresentadas aos animais na forma de touceiras, tais como *Andropogon lateralis*, *Aristida* sp. e *Eryngium horridum* foram classificadas, em função do grau de desfolhação, por Soares (2002), como plantas altamente pastejadas, moderadamente pastejadas e sem sinais de pastejo, respectivamente. Nos locais de predominância de plantas preferidas, a vegetação é geralmente verde, baixa, composta essencialmente por lâminas, enquanto que os de menor preferência se apresentam com vegetação mais alta e elevada presença de material senescente. Por

consequente, a desfolha seletiva do animal gera, com o passar do tempo, diferentes estruturas e estas, por sua vez, afetam a seletividade do animal. Esta estrutura também é um reflexo de diferentes condições de oferta de recursos tróficos no plano horizontal onde, por exemplo, as condições de fertilidade e disponibilidade hídrica não são homogêneas.

Particularmente em pastejo contínuo os animais são atraídos por áreas com elevada concentração de nutrientes, e as memorizam para utilizá-las mais freqüentemente (Launchbaugh & Howery, 2005). Com isto, áreas de menor atratividade são menos exploradas, e uma condição de mosaico heterogêneo se estabelece na pastagem (Carvalho et al., 2004).

As técnicas de manejo da vegetação, segundo Araújo Filho (1991), devem envolver todo o seu complexo florístico, não devendo ser orientadas no sentido de reduzir a sua diversidade botânica, fator determinante de sua plasticidade ambiental, mas operar na redistribuição da composição da produção de fitomassa, com o favorecimento das espécies forrageiras. Para Pedreira et al. (2001), o manejo da pastagem tem por objetivo principal o comprometimento de, ao mesmo tempo, manter área foliar fotossinteticamente ativa e permitir que os animais colham grandes quantidades de tecido foliar de alta qualidade antes que esse material entre em senescência. Portanto, conhecer a composição florística de pastagens naturais sem conhecer a qualidade forrageira desta flora, assim como suas modificações frente a diferentes tipos de manejo, pouco contribui para a tomada de decisões relativas ao sistema de produção animal a pasto. Valorizar o que a natureza oferece sem custos, estudando meios de aperfeiçoar o potencial de produção e ao

mesmo tempo conservar a biodiversidade do Bioma Pampa, deve ser considerado um compromisso da pesquisa com o ecossistema e o sistema pecuário regional. O estudo em questão teve o objetivo de avaliar a composição florística e química da pastagem natural, decorrentes de diferentes intensidades de adição de insumos (fertilização e fertilização associada à sobressemeadura de espécies hibernais) e a relação destes com o comportamento ingestivo dos animais e, conseqüentemente com o desempenho animal.

1.2 Adubação e sobressemeadura de espécies de ciclo hiberna

O nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K) são os três elementos geralmente usados em maior escala na adubação de pastagens, sendo também os principais macronutrientes utilizados pelas plantas. O P é essencial para a divisão celular, a reprodução e o metabolismo vegetal (fotossíntese, respiração e síntese de substâncias orgânicas). O K atua como ativador de várias enzimas e está relacionado com a distribuição de água e transporte de carboidratos na planta. Já, o N é o elemento mineral que as plantas necessitam em maiores quantidades e que normalmente se apresenta em maior deficiência nos sistemas de produção. Este mineral desempenha papel fundamental no crescimento e produção das plantas, já que é o principal constituinte de proteínas e participante ativo na síntese e composição da matéria orgânica que forma a estrutura vegetal (Langer, 1963).

A planta absorve carbono do ar na forma de CO₂, e o nitrogênio do solo através do sistema radicular. É a combinação desses dois componentes

que dará origem aos novos tecidos da planta, por meio do processo de fotossíntese (Lemaire & Chapman, 1996). De acordo com Sant'Anna & Nabinger (2007), as gramíneas forrageiras apresentam grande resposta à adubação nitrogenada e normalmente as pastagens são carentes deste nutriente, principalmente durante o outono. Neste período, as baixas temperaturas reduzem drasticamente a mineralização do nitrogênio contido na matéria orgânica do solo, ocasionando uma carência momentânea de nitrogênio, justamente em período de alta demanda por partes das gramíneas de inverno que estão iniciando seu crescimento.

Os efeitos da adubação na estrutura do pasto estão relacionados às modificações nas características morfogênicas, uma vez que o aporte de minerais diminui ou elimina a limitação imposta pela deficiência de nutrientes para a planta expressar seu potencial de produção de novos tecidos. Segundo Nabinger & Pontes (2001), as características estruturais do pasto, por sua vez, são conseqüências das variáveis morfogênicas que exprimem o crescimento das plantas (taxa de aparecimento de folhas, taxa de alongação das folhas e duração de vida da folha), resultando nas variáveis estruturais: tamanho da folha, densidade de pontos de crescimento e número de folhas vivas por perfilho. Essas variáveis são importantes, para a planta, por significarem a estratégia com que ela busca os recursos tróficos necessários ao seu pleno desenvolvimento. Aliado a isso, ocorrem concomitantemente alterações na altura do pasto, que implicam também alterações na área foliar das plantas. A área foliar de uma planta constitui o aparato para fotossíntese e, como tal, é muito importante para a produção de carboidratos, lipídeos e proteínas. Além

disso, segundo Lemaire & Chapman, (1996) variações no IAF e seu efeito na interceptação luminosa, podem promover alterações relativamente rápidas na densidade dos perfilhos, podendo ainda agir em menor intensidade e mais em longo prazo nas demais características estruturais.

A qualidade do pasto pode ser influenciada pela adubação, na medida em que promove alterações na relação folha:colmo, seja pelo aumento de colmos ou pelo aumento de folhas. A incorporação de novos tecidos pela planta, por sua vez, proporciona o surgimento de folhas novas e tenras, mais nutritivas e muito procuradas pelos animais em pastejo. Sabe-se que, na maioria das plantas forrageiras a qualidade nutricional diminui com o avanço da idade devido ao aumento proporcional dos carboidratos fibrosos. Siewerdt et al. (1995) verificaram aumentos nos teores de proteína do campo natural pela aplicação de níveis crescentes de nitrogênio (0 a 700 kg/ha) na forma de sulfato de amônio. Da mesma forma, Sallis & Siewerdt (2000) verificaram que a adubação NPK promoveu aumentos na produção de proteína do campo natural. Este aumento na produção de proteína também foi justificado pelos autores devido às mudanças na diversificação botânica da pastagem, “com presença de grande quantidade de gramíneas e também outras espécies mais rústicas como juncáceas”.

A adubação nitrogenada do pasto resulta na diminuição da percentagem de leguminosas, a aplicação de superfosfatos e cloreto de potássio favorecem o aparecimento de leguminosas (Blaser, 1962). As diferenças quanto à composição florística podem estar associadas ao favorecimento de determinadas espécies que respondem melhor ao status

nutricional do solo proveniente da adubação.

Em solos de alta fertilidade geralmente ocorre competição por luz sendo favorecidas, nesse caso, as plantas que são capazes de alterar sua partição interna em favor da parte aérea. Segundo Aerts (1999), esses ambientes são, em geral, dominados por espécies perenes, de porte alto, com distribuição de folhas relativamente uniforme e de elevado ritmo de crescimento. Essas espécies apresentam altas taxas de renovação de tecidos e um elevado nível de plasticidade durante a diferenciação foliar. Ao avaliar o efeito da luminosidade e nível de nutrientes sobre o desenvolvimento de seis espécies forrageiras, Olf (1992) constatou que baixa luminosidade e alto nível de nutrientes favoreceram a produção de folhas, enquanto que, alta luminosidade e baixo nível de nutrientes favoreceram a produção de raízes.

A composição florística da pastagem pode ainda ser modificada pela associação de adubação e introdução de espécies exóticas, com vistas a melhorar a quantidade e qualidade do pasto. Isto se justifica devido à produção das forrageiras na maioria dos campos naturais do sul do Brasil ser sazonal, ocorrendo uma estação favorável (primavera/verão) com excesso de oferta e disponibilidade de forragem e uma estação desfavorável (outono/inverno), na qual existe uma acentuada escassez de forragem verde natural devido às baixas temperaturas e ocorrência de geadas que diminuem ou paralisam o crescimento das pastagens. A natureza destes campos de crescimento estival, leva à necessidade de suprir a carência alimentar nos meses de outono/inverno (maio a setembro), que é a principal causa dos baixos índices de produção e produtividade da pecuária de bovinos no Rio Grande do Sul.

Respostas das pastagens naturais à adubação fosfatada, após a introdução de espécies, são encontradas mais freqüentemente do que respostas à adição de calcário, porque o fósforo limita mais a produção que a acidez do solo, como observado por Macedo & Gonçalves (1980), Macedo et al. (1985), Gatiboni et al. (2000 e 2003). As alterações provocadas no ambiente pela adubação, calagem e introdução de espécies, têm conseqüências sobre a composição botânica da pastagem natural, sendo normalmente observada diminuição da participação de espécies nativas como *Vernonia* sp., *Baccharis* sp., *Schizachyrium microstachyum* e *Eryngium* sp. (Fontaneli & Jacques, 1986; Silva & Jacques, 1993; Castilhos & Jacques, 2000) e, por vezes, aumento de espécies como *Paspalum notatum*, como observado por Fontaneli & Jacques (1986) e Gomes et al. (1998). Porém, Barreto et al. (1986) alertam que, para o manejo, principalmente a adubação, afetar a composição botânica da pastagem natural, são necessários alguns anos para a readaptação da vegetação. Avaliando pastagem natural adubada ao longo de cinco anos, Barcellos et al. (1980) observaram que o efeito residual do adubação fosfatada foi efetivo, pois 7 anos após a última aplicação, os ganhos de peso se mantiveram. Verificaram também que ocorreram modificações na flora dos poteiros adubados, com aparecimento de *Paspalum dilatatum* Poir e *Trifolium polymorphum* Poir.

Macedo et al. (1980) avaliando melhoramento de campo natural através de adubação fosfatada e introdução de leguminosa com discagem e em cobertura, observaram uma predominância de gramíneas, sendo *Paspalum notatum* Flüge e *Axonopus affinis* Chase as espécies de maior freqüência.

Segundo os autores essa predominância é resultante do pastejo contínuo, o qual propicia a formação de comunidades de plantas onde predominam as espécies de hábito prostrado (rizomatoso e/ou estolonífera). Constataram ainda, que a presença de espécies do gênero *Panicum* e *Piptochaetium*, assim como espécies das famílias *Cyperaceae* e *Juncaceae* refletem as condições de má drenagem interna do solo. Também é relatado que as espécies predominantes não foram afetadas com a elevação dos níveis de P. No entanto, quando o trevo branco foi implantado com discagem, houve uma apreciável diminuição da freqüência destas espécies, demonstrando que a discagem do solo provoca abertura na comunidade vegetal.

Interligando todo o processo, pode ser dito, que quando ocorre intervenção antrópica mais intensa no meio-ambiente, como através da adubação e introdução de espécies, a dinâmica estrutural da pastagem será alterada. A adubação vai interferir no aporte de nutrientes para as plantas, esse aporte vai propiciar surgimento de folhas, perfilhamento, alongamento de entre-nós, enfim maior acúmulo e massa de forragem. Quanto à diversidade florística existente em pastagens naturais, essa será influenciada pela adubação que promoverá incremento de algumas espécies em detrimento de outras e pela introdução de espécies cultivadas que irão competir por espaço, podendo ainda ocorrer o aparecimento de espécies indesejáveis, em função, da combinação solo descoberto-adubação. Essas modificações na estrutura e composição botânica da pastagem irão refletir na qualidade de forragem disponibilizada aos animais.

1.3 Fitossociologia da vegetação

A fitossociologia teve um excepcional desenvolvimento no Brasil na década de 80, principalmente pela escola iniciada na Universidade de Campinas, tendo-se enfatizado os estudos do componente arbóreo de florestas e do cerrado. O componente herbáceo, em geral, não recebeu o mesmo tratamento, em parte porque os estudos dos métodos fitossociológicos para sua amostragem não receberam a mesma atenção dada àqueles usados para a análise do componente florestal de diversas formações vegetais (Mantovani, 1987).

Um método desenvolvido para estudar o componente herbáceo da vegetação foi o método de pontos, o qual foi referenciado primeiramente por Cockaine (1926), quando alertou para a importância do estudo da relação entre o espaço ocupado e o número de indivíduos de uma espécie vegetal, ao examinar uma formação campestre na Nova Zelândia. No Brasil, Bueno et al. (1979) e Buselato & Bueno (1981) denominaram a metodologia de “método de agulhas” e apresentaram trabalhos utilizando-o associado ao método de Braun-Blanquet, para estudos de áreas de campos, no RS.

Segundo Braun-Blanquet (1964) caracteres florísticos são caracteres concretos da comunidade, referentes às espécies, que podem determinar em cada comunidade vegetal. Sendo eles, caracteres de natureza quantitativa: número de indivíduos (abundância) e densidade; grau de cobertura, volume e peso (dominância); forma de agrupamento (sociabilidade) e frequência. Já os caracteres de natureza qualitativa são: estratificação; vitalidade; fertilidade e periodicidade. O autor diz que o inventário da vegetação deve ser feito a pé,

sendo apreciados os detalhes da paisagem e o caráter geral da vegetação. Para o trabalho ser exato e completo, aconselha o autor que primeiro seja amostrada uma pequena área da vegetação (1 a 4 m²), anotando-se todas as espécies presentes juntamente com a quantidade ou grau de cobertura, sociabilidade, etc. Depois duplica-se a superfície e adiciona-se à lista inicial as novas espécies. Para esse tipo de avaliação de superfície Braun-Blanquet (1964) criou uma escala de abundância-cobertura, que posteriormente foi modificada por outros autores (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Van der Maarel, 1979), sendo bastante utilizada nos levantamentos fitossociológicos.

A análise de vegetação é de grande importância para o conhecimento de causas e efeitos ecológicos em uma determinada área, já que a vegetação, de acordo com Matteucci & Colma (1982), é o resultado da ação dos fatores ambientais sobre o conjunto interagente das espécies que coabitam uma determinada área, refletindo o clima, as propriedades do solo, a disponibilidade de água, os fatores bióticos e os fatores antrópicos. Por essa razão, as comunidades vegetais são usadas e se prestam com grande propriedade na identificação e definição dos limites de ecossistemas (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Conforme Sampaio et al. (1996), nenhum parâmetro fitossociológico isolado fornece uma idéia ecológica clara da comunidade ou das populações vegetais. Em conjunto, podem caracterizar formações (e suas subdivisões) e suprir informações sobre estágios de desenvolvimento da comunidade e das populações, distribuição de recursos ambientais entre populações, possibilidades de utilização dos recursos vegetais, etc. Segundo Hanson (1958), as relações das espécies com o meio

ambiente são seguidas por três princípios inerentes à própria espécie: as espécies requerem uma quantidade mínima de água e nutrientes para se desenvolverem, cada espécie só pode viver dentro de sua amplitude ecológica; cada espécie tem sua própria capacidade ou eficiência na composição vegetal e na distribuição das espécies dentro de uma área (Ferri, 1979). A comunidade vegetal não é um aglomerado casual de plantas, mas uma interação de espécies que sob o efeito do ambiente estão continuamente buscando atingir o nível de utilização ótima dos recursos do meio (Alcântara Neto, 1998).

Para Martins (1989) e Pereira (2000), a fitossociologia pode ser conceituada como a ecologia quantitativa de comunidades vegetais, envolvendo as inter-relações de espécies vegetais no espaço e, de certa forma, no tempo. Seus objetivos referem-se ao estudo quantitativo da composição florística, estrutura, funcionamento, dinâmica, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal. Apóia-se sobre a taxonomia vegetal, mantendo relações estreitas com a fitogeografia e as ciências florestais. Assim, a fitossociologia é o estudo das comunidades vegetais no que se refere à origem, estrutura, classificação e relações com o meio. Através da aplicação de um método fitossociológico pode-se fazer uma avaliação momentânea da estrutura da vegetação, através da frequência e densidade das espécies ocorrentes numa dada comunidade. A frequência é dada pela probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade de amostragem e o seu valor estimado indica o número de vezes que a espécie ocorre, num dado número de amostras. A densidade é o número de indivíduos da espécie, por unidade de área. Com esses parâmetros calcula-se o índice de valor de importância, que

revela, através dos pontos alcançados por uma espécie, sua posição sociológica na comunidade analisada (Martins, 1991). Os estudos fitossociológicos, sob essa perspectiva, possibilitam a avaliação da estrutura e da composição da vegetação, permitindo a derivação de informações e inferências relacionadas com a dinâmica ecológica da comunidade analisada (Rodrigues et al., 1989).

Estudos de análise da vegetação envolvendo o levantamento da composição botânica e da produtividade das pastagens naturais tem sido feitos em várias partes do mundo, visando, principalmente, o aproveitamento da vegetação natural para a produção animal. No entanto, a complexidade da obtenção das amostras para análise tem-se constituído num dos maiores problemas. Uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos que trabalham com avaliação das pastagens nativas ou naturais se relacionam com a enorme variabilidade da vegetação.

A vegetação campestre no Rio Grande do Sul predomina desde 22 mil anos A.P., e a expansão da floresta de galeria ocorreu após 5.170 anos A.P., com máxima expansão após 1.550 anos, o que reflete uma mudança de clima seco para clima úmido (Behling et al., 2005). A vegetação campestre protege o solo da ação do vento na remoção do substrato arenoso e impede que partículas sejam transportadas (Okin et al., 2001). O pastejo, como distúrbio condicionante da dinâmica de comunidades vegetais campestres, interfere diretamente neste processo (Louault et al., 2005; Sosinski Júnior, 2005; Albon et al., 2007; Müller et al., 2007).

A grande diversidade de espécies nos sistemas naturais de vegetação

tropical e subtropical é uma rica fonte de variabilidade, onde em sua composição botânica pode ocorrer mudanças dependendo do manejo a que são submetidas. Freitas et al. (2009), em campo sujeito a arenização no sudoeste do RS, observaram que os descritores fitossociológicos indicaram um padrão típico de comunidades campestres ricas em espécies, onde poucas espécies são abundantes, contrapondo com um elevado número de espécies com baixo desempenho na comunidade (Boldrini et al., 1998; Overbeck et al., 2006). Os mesmos autores verificaram a predominância de espécies prostradas afirmando que estes dados confirmaram que o pastoreio beneficia espécies rizomatosas e estoloníferas, inibindo plantas cespitosas e rosuladas, corroborando dados de avaliação das modificações ocorridas em uma área de campo natural com a exclusão de animais (Boldrini & Eggers 1996). Desta forma, torna-se muito importante o conhecimento destas variações, de modo a privilegiar espécies dominantes, mantendo a composição botânica mais produtiva.

1.4 Composição química da forragem

A determinação da qualidade da forragem pode ser descrita por métodos que determinam sua composição bromatológica, digestibilidade e consumo de forragem. No entanto, segundo Van Soest (1994) a qualidade da forragem é determinada pelo consumo animal, enquanto que o valor nutritivo do alimento está relacionado à sua composição química, digestibilidade e produtos da digestão do alimento no trato digestível do animal.

Em sistemas de produção baseados em pastagens naturais, como os

campos do Rio Grande do Sul, conforme Silveira et al. (2006), é imprescindível o conhecimento das propriedades químicas-físico-biológicas (proteína, fibra em detergente neutro e taxa de degradação) da forragem. O uso de pastagens naturais nos sistemas pecuários justifica-se por ser uma importante fonte de alimento para ruminantes, sem requerer fontes extras de energia para produzir. Portanto, de acordo com Silveira et al. (2005), o rendimento animal sobre os campos do Rio Grande do Sul pode ser ampliado por meio do desenvolvimento de trabalhos de pesquisa que visem à obtenção de informações para maior eficiência na utilização das pastagens naturais e sua transformação em produto animal sem que haja a sua degradação. Para Peter (1992), a determinação da dieta dos animais é de fundamental importância para os estudos da nutrição animal em pastagem, por identificar as plantas ou parte das plantas mais preferidas e consumidas pelos animais, além de detectar as carências alimentares dos mesmos ao longo do ano. Além disso, as coletas destes parâmetros são fundamentais para a formação de um banco de dados, possibilitando a geração de modelos de simulação (Silveira, 2002).

Para Freitas et al. (1976) e Silveira (2002), a época do ano é o principal fator a influenciar a produção de nutrientes pela pastagem nativa do Rio Grande do Sul. Entretanto, essas afirmações são válidas para uma mesma escala espacial, pois dependendo da fisionomia dos campos a influência da época do ano será diferente. As diversas transformações morfológicas pelas quais as plantas passam durante o seu desenvolvimento fenológico (vegetativo a reprodutivo), alteram sua composição química e conseqüentemente a sua digestibilidade. Segundo Montossi et al. (2000), é importante destacar como é

composta a estrutura vertical da forragem à qual os animais tem acesso no processo de pastoreio, pois isso pode afetar entre outros aspectos, a porcentagem de material verde presente no perfil do pasto. Assim, por exemplo, Montossi et al. (2010) observaram que uma pastagem natural sobre solo derivado de basalto com aproximadamente 1000 kg de MS/ha possui uma maior proporção geral, e também por estratos de altura, de material verde do que uma pastagem com disponibilidade acima de 2000 kg/ha. Estes autores também observaram que a maior concentração de restos secos (mantilho) se apresenta nos estratos mais baixos da pastagem. Entretanto, quando a disponibilidade de forragem alcança 2000 kg de MS/ha, observa-se claramente que o mantilho está presente em toda a forragem oferecida. Balsalobre et al. (2001) relatam que as maiores mudanças que ocorrem na composição das plantas forrageiras são aquelas decorrentes de sua maturidade. A maioria das espécies forrageiras sofre declínio no seu valor nutritivo com o aumento da idade, resultando da menor relação folha/colmo combinada com a crescente lignificação da parede celular.

Qualquer consideração sobre a utilização de forragens pelos ruminantes deve basear-se no contexto das complexas interações que ocorrem entre os diversos componentes da planta e os microrganismos ruminais. Nesse aspecto, segundo Orskov (1986), a qualidade da forragem pode, essencialmente, ser expressa em termos de três características próprias: 1) a extensão da digestão potencial (determina a quantidade de material indigestível, o qual ocupa espaço no rúmen); 2) a taxa de fermentação (influencia o tempo em que a fração digestível ocupa espaço no rúmen); e 3) a taxa de redução do tamanho de

partícula (influencia tanto a taxa de passagem da fração indigestível como a taxa de fermentação da fração digestível, entretanto, o seu nível de influência é pouco conhecido, devido às dificuldades em mensurá-lo).

Assim como é importante formar um banco de dados sobre a composição química da forragem proveniente das pastagens naturais do RS, em função da heterogeneidade de sua estrutura, também é necessário padronizar o método de amostragem para melhor contribuir com a riqueza do banco de dados. A maioria das amostragens em pastagens naturais é realizada através de corte de disponibilidade de forragem. Moojen & Maraschin (2002) observaram que os teores de PB e DIVMO diminuíram linearmente com o aumento de níveis de oferta de forragem em pastagem natural, atribuindo o fato ao avanço no estágio de desenvolvimento das plantas. Faz-se a ressalva que no estudo destes autores o material destinado a análise bromatológica provinha de amostras de corte de forragem ao nível do solo, portanto não atrelado à possível dieta dos animais, e com valores baixos de PB e DIVMO, 7,5 e 40%, respectivamente. Utilizando apenas o material verde do corte de forragem ao nível do solo, Coelho Filho & Quadros (1995) observaram em pastagem natural melhorada com introdução de espécies hibernais, valores médios de 13,3 e 66,7% de PB e DIVMO, respectivamente.

A coleta de forragem rente ao solo implica em coleta de material que não é consumido pelos animais, visto que, conforme Ungar et al. (1991) e Gonçalves et al. (2009), a dimensão do bocado equivale a 50% da altura do pasto. De acordo com Moraes et al. (2005), análises bromatológicas demonstraram que a metodologia da simulação manual de pastejo possibilita

uma estimativa aceitável da forragem selecionada por animais em regime de pastejo.

De acordo com dados do INIA (Montossi et al., 2010), em termos de valor nutritivo tanto na forragem oferecida como na dieta dos animais, é sempre maior para pastagem natural melhorada com introdução de espécies hibernais que para pastagem natural. Os autores também observaram que à medida que aumenta a quantidade de forragem disponível, diminui a qualidade da forragem oferecida e da dieta colhida. Conforme Euclides (2000), à medida que a planta amadurece a concentração dos componentes digestíveis, como os carboidratos solúveis e as proteínas diminuem, enquanto que a proporção de fibras aumenta, isso tudo ocorre paralelamente a redução da relação folha:colmo (Dove, 1998). Segundo Capelle et al. (2001), com o aumento na relação folha:colmo, notam-se, proporcionalmente, acréscimo na concentração de PB e decréscimo na concentração de FDN e FDA observada na planta inteira, pois a concentração de PB na folha é, aproximadamente, o dobro da concentração no colmo, e a folha também apresenta menor concentração em fibras (Nelson & Moser, 1994) em comparação com o colmo.

1.5 Comportamento ingestivo dos animais

O atual processo de conscientização sobre a importância da conservação do meio-ambiente e da sustentabilidade dos sistemas agrícolas e pecuários exige que procuremos o entendimento das interações no ecossistema. Pois, apenas sabendo como o animal reage diante da estrutura que lhe é apresentada e como as plantas reagem frente ao pastejo poderemos

sim chegar ao conhecimento das melhores alturas e intensidades de pastejo.

O manejo do pastejo é, portanto, a arte de criar ambientes pastoris adequados à obtenção dos nutrientes requeridos (Carvalho et al., 2007). Entra aqui a necessidade de observarmos o que o animal consome ao longo de vários dias, visto que a seqüência de atividades de pastejo se repete ao longo de cerca de cinco dias. Portanto, conforme Silva (2006), o comportamento dos animais em pastejo, dentre uma série de outras respostas, é seguramente uma porção importante do conhecimento para o entendimento das relações planta-animal no ecossistema pastagem.

O animal em pastejo é obrigado a tomar uma série de decisões para colher de forma eficiente os nutrientes necessários para atender suas necessidades nutricionais, decisões essas que resultam em ações, determinando padrões de comportamento que, em conjunto, são conhecidos como estratégia de alimentação ou de forrageamento (Gordon & Illius, 1992). De uma maneira geral, as decisões tomadas durante o processo de pastejo envolvem um “julgamento” entre o custo para a aquisição de forragem e o benefício em obtê-la como forma de gerar um balanço ótimo para o esforço realizado pelo animal (Laca & Demment, 1996).

Segundo Senft et al. (1987), os herbívoros interagem com o ambiente pastagem em níveis variáveis de resolução ou escala espacial caracterizados pela natureza, tipo e freqüência das atividades de comportamento animal realizadas. Segundo uma ordem decrescente de dimensão e complexidade da área física explorada, os níveis dessa escala espacial seriam região de pastejo, campo de pastejo, sítio de pastejo, *patch*,

estação alimentar e bocado (Laca & Ortega, 1995; Bailey et al., 1996). A menor escala de decisão do animal é o bocado, ou seja, a ação ou ato de apreender a forragem com os dentes (Gibb, 1998). A estação alimentar corresponde a um semicírculo hipotético localizado à frente do animal que seria alcançado sem que houvesse a necessidade de movimentar as patas dianteiras (Ruyle & Dwyer, 1985). Ao conjunto de estações alimentares separado de outro conjunto por uma parada na seqüência de pastejo em que o animal normalmente se reorienta para um novo local corresponde a um *patch* (Bailey et al., 1996) ou micro-sítio de pastejo. Já, o sítio de pastejo corresponde a um agregado de *patches* ou micro-sítios de pastejo em uma área contígua onde os animais pastejariam durante uma refeição. O campo de pastejo corresponde a um conjunto de sítios de pastejo com uma área comum onde os animais buscam água, descanso ou sombra. O nível regional de pastejo é definido como sendo um agregado de campos de pastejo, normalmente definido por barreiras naturais, cercas etc. Descrição e considerações acerca de cada um desses níveis hierárquicos de tomada de decisão pelo animal em pastejo e suas implicações foram devidamente apresentadas por Carvalho et al. (1999) e Carvalho & Moraes (2005). Na grande maioria das situações de manejo normalmente encontradas em pastagens cultivadas, particularmente monoespecíficas de gramíneas, Silva (2006) diz que as respostas passíveis de manejo seriam aquelas realizadas em nível de campo de pastejo até bocado, ou seja, aquelas relacionadas com o tamanho, número e distribuição das refeições e a seleção, apreensão, mastigação e deglutição de bocados, sendo o nível de região de pastejo mais pertinente para situações de pastagens

naturais.

Ao observar 24 horas do comportamento ingestivo de animais em pastejo, se tem a descrição da atividade diária dos animais, que compreende períodos alternados de pastejo, ruminação e outras atividades. Hodgson et al. (1994) constataram que o tempo de pastejo é geralmente de oito horas, podendo atingir até 16 horas em situações extremas. Segundo Poppi et al. (1987), o tempo de pastejo raramente excede 12 a 13 h, e tempos de pastejo acima destes valores podem interferir na atividade de ruminação e outras exigências comportamentais. O horário de pastejo é influenciado pelo horário do nascer e do pôr do sol (Hodgson, 1982), sendo observados de três a cinco picos de pastejo no decorrer do dia, os mais intensos ocorrendo no início da manhã e no final da tarde (Van Rees & Hutson, 1983; Cosgrove, 1997), embora curtos períodos de pastejo noturno não sejam incomuns (Hodgson, 1990).

A atividade de ruminação parece ocupar entre seis e 8 horas diárias, quando são promovidos 15000 a 20000 movimentos de mastigação (Hodgson, 1990), sendo observada principalmente durante a noite (Bremm et al., 2005), embora após cada período de pastejo seja observado um curto período de ruminação. A ruminação se processa logo após os períodos de alimentação, no qual o alimento é regurgitado, remastigado, reensalivado e novamente deglutido (Fraser, 1980), com o objetivo de diminuir o tamanho das partículas alimentares, a fim de permitir maior ataque microbiano. O tempo exercendo outras atividades é o período no qual o animal não está pastejando, tampouco ruminando, ou seja, quando o animal estiver em descanso ou interagindo com outros animais (Forbes, 1988). Além, é claro, de atividades fisiológicas e de

vigilância, entre outras, que não se enquadrem nas atividades de pastejo e ruminação.

Uma refeição é definida por uma longa seqüência de pastejo (Carvalho et al., 2005), sendo essa seqüência interrompida pela cessação do pastejo e início de outra atividade, como a ruminação. Dessa forma, os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da dieta, são considerados intervalos intra-refeições, que segundo Rook & Penning (1991) correspondem ao período de tempo durante o pastejo onde não são detectados movimentos mandibulares de apreensão, variando de 3 segundos a 5 minutos. Segundo esses mesmos autores, intervalos maiores que 5 minutos são considerados como intervalos inter-refeições, caracterizando uma quebra na seqüência de pastejo.

Segundo Carvalho et al. (2005), o número de refeições parece ser um indicador de qualidade do ambiente pastoril, uma vez que em situações de massa de forragem elevada e, ou, oferta generosa de forragem, os animais realizam um número grande de refeições pequenas, de curta duração, caracterizadas por altas taxas de ingestão, que resultam em enchimento rápido do rúmen. Como o pastejo nessa condição é eficiente e existe seletividade, ocorre rápida ingestão de forragem de alto valor nutritivo, resultando em ciclos curtos de saciedade caracterizados por refeições que, em ovinos em pastagem de azevém, podem ser em número de seis a oito ao longo do dia e durar cerca de apenas 40 minutos (Silveira, 2001). Em situações de massa de forragem baixa, restritivas ao pastejo, foi observado que o número de refeições diminui (quatro a cinco) e o tempo por refeição aumenta (em torno de 120 minutos),

indicando uma taxa de ingestão limitada pela estrutura do pasto e um ambiente estressante para a colheita da forragem. O número total de refeições, combinado às suas respectivas durações, determina o tempo diário de pastejo, uma variável de comportamento importante e indicadora das condições do pasto (Hodgson, 1990).

Segundo Carvalho et al. (1999), o tempo de permanência na estação alimentar está relacionado com a abundância de forragem, ou seja, quanto maior a massa ou oferta de forragem maior será o tempo de permanência até que seja atingido o ponto de abandono, situação em que a relação custo-benefício da exploração da estação alimentar deixa de ser favorável. O número de estações alimentares exploradas por unidade de tempo aumenta à medida que a altura e, ou, a massa de forragem do pasto diminui, conseqüência do menor tempo de permanência por estação alimentar. O inverso ocorre em situações de maior disponibilidade de forragem. Esse padrão de comportamento foi reportado por Castro (2002) para cordeiros em pastos de milho (*Pennisetum americanum*) mantidos em alturas variando de 10 a 40 cm sob lotação contínua, e por Silva (2004) para novilhas leiteiras em pastos de capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) submetidos à pastejo rotacionado com alturas pré-pastejo variáveis. Em situações de elevada oferta ou abundância de forragem, o número de passos entre estações alimentares é maior, uma vez que o animal realiza bocados grandes e, por isso, pode deslocar-se de uma estação a outra por mais tempo enquanto mastiga o último bocado, fato esse que permite maior seletividade sem reduzir a eficiência de uso do tempo de pastejo em função da maior quantidade de tempo gasta com

deslocamento (Carvalho et al., 1999).

Durante o processo de procura por sítios e estações alimentares, os animais demonstram preferência normalmente por locais de massa de forragem e altura elevadas, com maior concentração de nutrientes (áreas mais escuras, de verde mais intenso) (Bazely, 1990), como forma de otimizar a taxa de consumo de forragem e ingestão de nutrientes (Laca et al., 1993; Prache et al., 1998), a menos que maior altura e massa de forragem estejam associadas a desenvolvimento reprodutivo e forragem de menor valor nutritivo (Griffith et al., 2003a,b), situação em que a preferência muda por locais de menor massa de forragem e altura. Esses locais de taxa elevada de ingestão de nutrientes são memorizados para que sejam utilizados freqüentemente (Bailey et al., 1996; Launchbaugh & Howery, 2005). De uma maneira geral, quanto maior a massa de forragem no sítio de pastejo maior a massa do bocado realizado, indicando maior consumo de forragem uma vez que a massa do bocado é um dos principais determinantes no nível de ingestão dos animais em pastejo (Stobbs, 1973a,b; Hodgson et al., 1994; Da Silva & Carvalho, 2005). À medida que diminui a massa de forragem, diminui a massa de bocados, nessa condição o animal aumenta o tempo destinado ao pastejo, mas isso nem sempre permite atingir as necessidades de consumo diário, uma vez que segundo Penning (1986), o aumento na taxa de bocados não compensa as diminuições na massa de bocado. Tendo assim, uma relação inversa entre massa de bocado e taxa de bocado.

Quanto à profundidade de bocado, sabe-se que os animais apreendem cerca de 50% do dossel (Ungar et al., 1991; Gonçalves et al.,

2009), independente da altura do pasto, fenômeno conhecido, segundo Hodgson et al. (1994), como “proporcionalidade de remoção de forragem”. Desta forma, vale ainda destacar que a profundidade de bocado apresenta correlação positiva com a altura do pasto, enquanto que a densidade de forragem correlaciona-se negativamente com a altura (Gordon & Lascano, 1993; Ungar, 1996). Para Carvalho (1997), a profundidade de bocado é a variável que mais responde às alterações na estrutura da pastagem e a que mais influencia o tamanho de bocado.

Os estudos clássicos do Dr. Stobbs na Austrália, após a abordagem analítica para estudos em pastejo, proposta por Allden & Whittaker (1970), tiveram grande importância por evidenciar as diferenças estruturais entre gramíneas de clima temperado e tropical, e como essas diferenças afetavam o comportamento ingestivo de animais ruminantes em pastejo (Stobbs, 1973a, b, Chacon & Stobbs, 1976). Foi mostrado que, em pastagens de clima tropical, a densidade volumétrica e a relação folha/colmo teriam importância mais relevante na determinação do comportamento ingestivo dos animais quando comparado a pastagens de clima temperado. Por outro lado, Da Silva & Carvalho (2005) apontaram que essa interpretação é dependente do estágio de desenvolvimento da pastagem (vegetativo vs reprodutivo) e do controle do processo de pastejo. Na verdade, quando se analisa a estrutura do pasto, é importante salientar que tanto a estrutura vertical quanto a horizontal pode afetar o comportamento ingestivo dos animais em pastejo.

5. HIPÓTESE DO TRABALHO

Diferentes intervenções através da adubação e da sobressemeadura de espécies de ciclo hibernar em pastagem natural resultam em modificações na composição florística da pastagem que refletirá na composição química da forragem colhida pelos animais. Essas alterações, por sua vez influenciariam no comportamento ingestivo dos animais, e, conseqüentemente, o desempenho animal.

1.6 OBJETIVOS

Objetivos gerais

Avaliar as modificações na composição florística e composição química da pastagem natural submetida a distúrbios provocados pela adição de insumos, e sua influência no comportamento ingestivo e no desempenho de novilhos de corte.

Objetivos específicos

Verificar a influência dos insumos na composição florística da pastagem natural;

Determinar quais espécies melhor se relacionam com a utilização de insumos em pastagem natural;

Determinar quais atividades do comportamento ingestivo são influenciadas pela utilização de insumos em pastagem natural;

Avaliar o comportamento ingestivo dos animais frente às áreas de vegetação presentes e relacioná-lo com o seu desempenho individual;

Analisar a forragem aparentemente consumida pelos animais em pastejo, determinando os principais indicadores de qualidade da pastagem.

Analisar quais características da pastagem (estruturais,

bromatológicas, produtivas) exercem maior influência sobre o desempenho animal;

Gerar informações para uma região que ainda carece de dados de pesquisa sobre manejo de pastagens naturais.

2. CAPÍTULO II

Resposta fitossociológica e florística da pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais ¹

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

Resposta fitossociológica e florística da pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais¹

Denise Adelaide Gomes Elejalde², Carlos Nabinger², Ilsi Iob Boldrini³, Eduardo Tonet Ferreira², Robberson Bernal Setubal³, Aline Kellermann de Freitas², Marcelo Fett Pinto², Taise Robinson Kunrath²

RESUMO - O objetivo do estudo foi avaliar a vegetação com base na fitossociologia e a composição florística da pastagem natural sobre um Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico na região da Campanha do RS, submetida ou não a aplicação de insumos: PN = pastagem natural (testemunha); PNA = pastagem natural adubada e PNM = pastagem natural melhorada com adubação e sobressemeadura de espécies hibernais. Todos os tratamentos foram pastejados continuamente por novilhos de sobre-ano com taxa de lotação variável de forma a manter uma oferta de forragem de 13% PC (kg matéria seca/100 kg peso corporal/dia). Os levantamentos a campo foram realizados no verão, inverno e primavera, nos meses de janeiro, agosto e outubro de 2008, respectivamente. O levantamento fitossociológico foi realizado em unidades amostrais fixas, distribuídas conforme áreas de homogêneas de vegetação. Para cada espécie com contribuição maior que 3% na vegetação foram calculadas a cobertura absoluta (CA), a frequência absoluta (FA), a cobertura relativa (CR), a frequência relativa (FR) e o valor de importância (VI), segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). Para complementar a lista florística foram coletados materiais férteis e vegetativos fora das unidades amostrais (levantamento florístico). O levantamento fitossociológico revelou a presença de 119 espécies distribuídas em 79 gêneros e 25 famílias. As famílias mais ricas em contribuição de espécies foram *Poaceae*, *Asteraceae* e *Cyperaceae* com 48, 15 e 13 espécies, respectivamente. Entre as espécies com até 1% de valor de importância, 13 espécies foram estivais e dez hibernais. A utilização da adubação ou da adubação e introdução de espécies proporcionam maior contribuição de espécies hibernais no período inverno-primavera em pastagem natural, contribuindo para uma melhor distribuição estacional da produção de forragem.

Palavras-chave: *Andropogon lateralis*, *Lolium multiflorum*, material morto, solo descoberto, valor de importância

¹ Financiado pelo CNPq (Edital MCT/CNPq 15/2007) e Fazenda Cantagalo.

² Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: denisezoot@yahoo.com.br

³ Programa de Pós-graduação em Botânica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Phytosociological and floristic responses of a natural grassland submitted to fertilization and over sowing of cool season forage species

ABSTRACT - This study has the objective to evaluate the vegetation with base on fitossociology and the floristic composition of natural grassland on a Chernosol Vertisol soil in Campanha region of RS, Brazil, submitted or not to the application of inputs: PN = natural grassland (control); PNA = natural grassland fertilized and PNM = improved natural grassland with fertilization and over sowing of cool season plants. Treatments were grazed by yearling steers in continuous stocking with variable stocking rate in order to maintain forage on offer at 13% of live weight. The field inventories were performed, on January (summer), August (winter) and October (spring), 2008. Phytosociological inventory was performed in fixed sampling units, distributed according to homogeneous vegetation areas. For each species whose distribution was higher than 3% on vegetation, was calculated its absolute cover, absolute frequency, relative cover, relative frequency and importance value, according to Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). To complement the floristic list, it was collected reproductive and vegetative samples outside the experimental units (floristic inventory). The phytosociological inventory indicated 119 plant species distributed in 79 genera and 25 families. The families with higher contribution of species were *Poaceae*, *Asteraceae* and *Cyperaceae* with 48, 15 and 13 plant species, respectively. Considering the species with until 1% of importance value, 13 and ten were warm and cool season plants, respectively. The fertilization and introduction of winter species provide a better seasonal distribution of forage production along the year.

Palavras-chave: *Andropogon lateralis*, *Lolium multiflorum*, dead material, bare soil.

Introdução

A região da Campanha do RS ocupa uma área aproximada de 16300 km², fazendo parte do Bioma Campos, com altitudes variando entre 56 e 216 metros (Boldrini, 1997). Quanto à cobertura vegetal campestre, Rambo (1956) comentou que o campo, formação principal da Campanha, não é, de maneira nenhuma, uma sociedade uniforme, observando-se grande variabilidade em termos de formações florísticas. Levantamentos estritamente florísticos permitem comparações relativamente simples e eficientes entre um grande número de áreas. Porém, diferenças e semelhanças entre áreas geograficamente próximas ou floristicamente parecidas são mais bem abordadas através de dados quantitativos fornecidos por levantamentos fitossociológicos, pois diferenças quantitativas entre áreas podem ser mais marcantes que diferenças florísticas (Causton, 1988). Medidas de abundância e de distribuição das espécies são essenciais, quando se objetiva conhecer a estrutura da vegetação e construir uma base teórica que subsidie seu manejo, conservação ou recuperação de áreas similares (Vilela et al., 1993). O levantamento fitossociológico tem por objetivo a quantificação da composição florística, estrutura, funcionamento, dinâmica e distribuição de determinada vegetação. Conforme Sampaio et al. (1996), nenhum parâmetro fitossociológico isolado fornece uma idéia ecológica clara da comunidade ou das populações vegetais. Mas um conjunto desses parâmetros pode caracterizar formações e suas subdivisões, bem como suprir informações sobre estágios de desenvolvimento da comunidade e das populações.

Estudos de análise da vegetação envolvendo levantamento fitossociológico e da produtividade em pastagens naturais são feitos em todo mundo, visando, principalmente, o aproveitamento da vegetação natural para a produção animal. A grande diversidade de espécies nos sistemas naturais de vegetação tropical e subtropical é uma rica fonte de variabilidade, na qual podem ocorrer mudanças na composição

botânica dependendo do manejo aplicado. É muito importante o conhecimento destas variações, de modo a favorecer espécies dominantes, mantendo a composição botânica mais produtiva. O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição fitossociológica de uma pastagem natural, típica dos solos negros profundos da região da Campanha do Rio Grande do Sul, e os efeitos da adubação ou adubação associada à sobressemeadura de espécies hibernais nas diferentes estações do ano.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Cantagalo, localizada no município de Quaraí, região fisiográfica da Campanha do RS (30°16'12,51" S; 55°50'50,71" O), no período de 10/01/08 e 29/10/08 (293 dias). O solo da área é classificado como Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico (Embrapa, 2006), cuja análise mostrou as seguintes características: pH 5,5, 7,1% de matéria orgânica, 5,8 mg/dm³ de fósforo, 104 mg/dm³ de potássio, 81,6% de saturação de bases e ausência de Al.

Conforme Boldrini et al. (2010), a quantidade de gramíneas em relação às outras famílias é marcante, com predomínio de espécies estivais. Afirmam ainda que as hibernais, que apresentam metabolismo fotossintético C3, estão melhor representadas nesta região do que nas demais regiões do Estado. Segundo a classificação de Köeppen o clima da região corresponde a um clima mesotérmico, tipo subtropical, da classe Cfa 2. Os dados climáticos do período experimental são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Dados médios climáticos da área experimental durante as estações do ano

Dados climáticos da área experimental	Estações do ano			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Temperatura máxima (T°C)	35,6	37,9	26,2	28,3
Temperatura mínima (T°C)	19,3	16,9	10,3	8,4
Temperatura média (T°C)	27,5	27,4	18,2	18,4
Precipitação (mm)	98,7	131	140,7	140

Em função da topografia (encosta, semi-encosta e baixada), a área experimental foi dividida em três blocos. Em cada bloco foram aplicados os seguintes tratamentos: PN = pastagem natural (testemunha); PNA = pastagem natural adubada e PNM = pastagem natural melhorada com adubação e sobressemeadura de espécies hibernais. As unidades experimentais mediam entre 3,5 ha (PNM) e 8,1 ha (PN), totalizando 49 ha.

A aplicação dos tratamentos ocorreu cerca de nove meses antes do início das observações do presente trabalho. Em 09/04/2007 o tratamento PNA foi adubado a lanço com 200 kg de fosfato diamônio (DAP: 18-45-00)/ha e em setembro foi aplicado 200 kg de uréia/ha (45-00-00). O tratamento PNM recebeu os mesmos níveis de adubação, nos mesmos períodos que o tratamento PNA, além da sobressemeadura em linha de espécies hibernais juntamente com a primeira adubação. As espécies utilizadas foram: azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), cornichão (*Lotus corniculatus* cv. São Gabriel) e trevo branco (*Trifolium repens* cv. Lucero), com densidades de semeadura de 30; 8 e 3 kg de sementes/ha, respectivamente. Após a sobressemeadura e adubação inicial, todas as unidades experimentais permaneceram diferidas por 89 dias, até a entrada dos animais (07/07/07), visando o adequado estabelecimento das espécies introduzidas. Em 2008, as unidades experimentais foram roçadas (15 a 27 de fevereiro), sendo realizada em abril a aplicação de 100 kg de DAP/ha a lanço, totalizando 144 kg de N/ha e 135 kg de P₂O₅/ha e realizada sobressemeadura a lanço apenas do azevém (20 kg de sementes/ha) e diferimento de 75 dias (03/05 a 17/07/08).

Os animais permaneceram em lotação contínua com taxa de lotação variável para manter a oferta diária de forragem em torno de 13 kg de MS/100 kg de PC, conforme preconizado por Maraschin (2001). No primeiro ano foram utilizados bezerros da raça Angus, castrados, com idade inicial de nove meses e média de 233 kg de peso corporal (PC), sendo quatro animais-teste por unidade experimental e um número variável de

animais reguladores, conforme Mott & Lucas (1952). Os mesmos animais permaneceram na área experimental no segundo ano, quando foram feitas as observações do presente trabalho.

Em novembro de 2007 foi realizado caminharmento na área experimental visando determinar áreas de vegetação diferenciadas para a alocação dos quadros amostrais fixos (Tabela 2). Durante a primeira avaliação foram amostradas na Área 2 algumas unidades móveis, por serem áreas sujeitas a alagamento. Nas avaliações seguintes, optou-se por avaliar apenas as unidades fixas pré-estabelecidas, portanto um número diferente de unidades amostrais por potreiro.

Tabela 2 – Percentual das áreas de vegetação nas unidades experimentais e locais onde as unidades amostrais foram fixadas.

Bloco	Unidade experimental	Percentual de cada área de vegetação nas unidades experimentais			Distribuição das unidades amostrais (UA) em cada unidade experimental				
		Várzea seca + Encosta (A1)	Várzea úmida (A2)	Topo (A3)	UA1	UA2	UA3	UA4	UA5
1	PN	75%	15%	10%	A1	A1	A2	A1	A3
	PNA	80%	15%	5%	A1	A1	A2	A2	A3
	PNM	90%	10%	-	A1	A1	A2	A1	-
2	PN	80%	20%	-	A1	A1	A1	A1	A2
	PNA	65%	35%	-	A1	A1	A1	A2	-
	PNM	75%	25%	-	A1	A1	A1	A1	A2
3	PN	75%	25%	-	A1	A1	A1	A2	-
	PNA	80%	20%	-	A1	A1	A1	A2	-
	PNM	85%	15%	-	A1	A1	A2	A1	A1

A área denominada de Várzea seca + Encosta foi caracterizada como várzea bem drenada e locais de meia-encosta com predominância em cobertura absoluta ponderada para as áreas de vegetação de *Andropogon lateralis* (20,2%), *Lolium multiflorum* (3,9%), *Paspalum vaginatum* (3,3%), *Paspalum pauciciliatum* (2,7%), *Stipa setigera* (2,6%). Na Várzea úmida havia predominância de *Andropogon lateralis* (16,5%), *Eleocharis dunensis* (3,6%), *Eleocharis viridans* (2,9%), *Lolium multiflorum* (2,9%), *Steinchisma hians* (2,5%). No Topo havia predominância de *Piptochaetium*

montevidense (10,8%), *Paspalum notatum* (8,9%), *Stenachaenium campestre* (6,5%), *Andropogon lateralis* (5,2%) e *Eryngium nudicaule* (3,6%). Os estudos a campo foram realizados no verão, inverno e primavera, nos meses de janeiro, agosto e outubro de 2008, respectivamente.

O levantamento fitossociológico foi realizado em unidades amostrais fixas, distribuídas nas áreas de vegetação acima descritas (Tabela 2). Cada unidade amostral (UA) mediu 1,5 m por 0,5 m, subdividida em três quadros de 0,25 m², onde foram estimados o percentual de cobertura das espécies com contribuição maior que 3%. Aquelas com contribuição inferior a este valor também foram identificadas, mas quantificadas no percentual de "outras espécies". Foram estimados ainda o percentual de material morto (MM) e solo descoberto (SD). Os dados analisados representam o total dos três quadros de cada unidade amostral.

Os percentuais estimados de cada espécie, outras espécies, MM e SD foram ponderadas conforme o percentual que cada tipo de vegetação representava no piquete onde foram alocadas (Tabela 2). Para cada espécie com contribuição maior que 3% na vegetação foram calculadas a cobertura absoluta (CA), a frequência absoluta (FA), a cobertura relativa (CR), a frequência relativa (FR) e o valor de importância (VI), segundo Mueller-Dombois & Ellenberg (1974):

- Cobertura absoluta: $CA = \text{o somatório dos percentuais de cobertura da espécie } i$.
- Frequência absoluta: $FA = (\underline{UA}_i / UA_t) \cdot 100$, onde: UA_i = número de unidades amostrais onde a espécie "i" ocorre e UA_t = número total de unidades amostrais.
- Cobertura relativa: $CR = (CA \text{ da espécie } i \cdot 100) / \text{somatório de todas } CA$.
- Frequência relativa: $FR = (FA \text{ da espécie } i \cdot 100) / \text{somatório de todas } FA$.
- Valor de importância da espécie i: $VI = (CR + FR) / 2$

Para complementar a lista florística foram coletados materiais férteis e vegetativos

fora das unidades amostrais (levantamento florístico). Todas as espécies amostradas foram identificadas por meio de literatura especializada e por comparação com as do Herbário ICN do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e quando necessário foram consultados especialistas. As espécies foram classificadas de acordo com o sistema de classificação Angiosperm Phylogeny Group II (APG II 2003). Os nomes dos autores das espécies foram abreviados conforme proposto em Brummit & Powell (1992). Após a herborização, as exsicatas foram incluídas no Herbário ICN. O delineamento experimental utilizado foi blocos completamente casualizados, com três repetições de área. As espécies do levantamento fitossociológico com percentual superior a 0,2% de valor de importância foram submetidos à análise de multivariada por meio de análise de componentes principais do software estatístico InfoStat (Di Rienzo, 2010).

Resultados e Discussão

Independentemente dos tratamentos aplicados, o levantamento fitossociológico revelou uma grande riqueza de espécies e gêneros por família (Figura 1), indicando um ambiente de alta diversidade vegetal.

As mesmas famílias aqui detectadas também se destacam nas diferentes regiões do Estado, apresentando considerável número de espécies, como apontam os trabalhos de Pott (1974), Boldrini & Miotto (1987), Garcia & Boldrini (1999) e Schneider & Irgang (2005), entre outros autores. Longhi-Wagner (2003) afirma que diversos levantamentos realizados nos campos sul-brasileiros mostram o predomínio de espécies das famílias *Poaceae* e *Asteraceae*, sendo que as espécies de *Cyperaceae* destacam-se nas baixadas úmidas e banhados compondo a fitofisionomia da área.

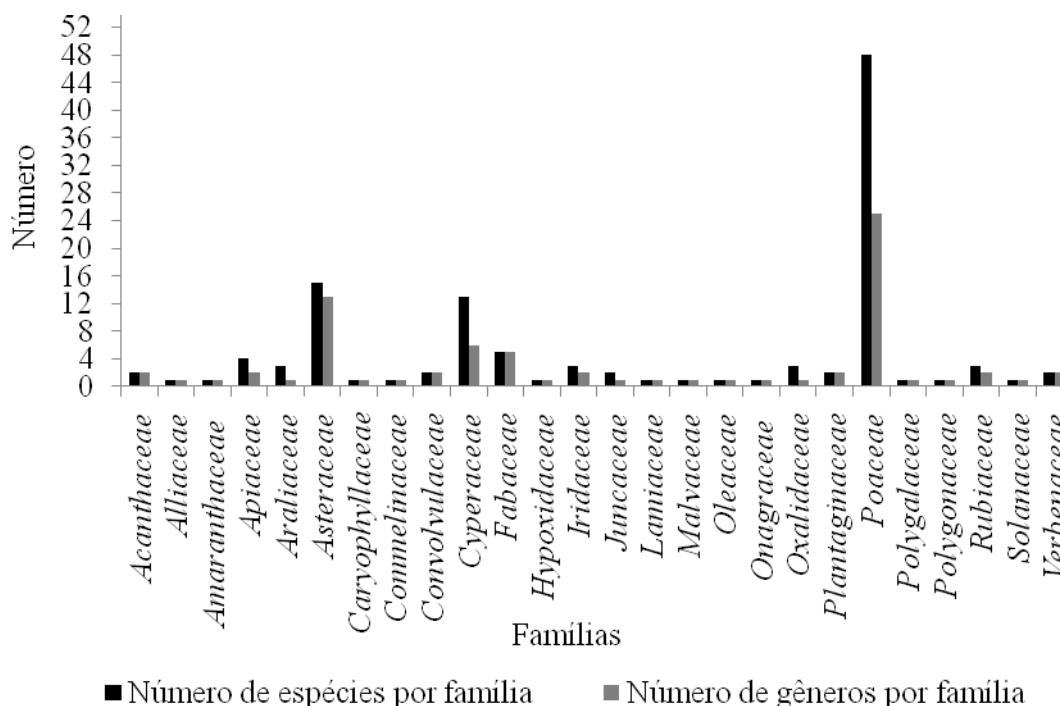


Figura1 – Riqueza de espécies e gêneros por família no levantamento fitossociológico em pastagem natural submetida a insumos.

Entre as espécies da família *Poaceae* foi observada a presença marcante de oito espécies do gênero *Paspalum* características de solos hidromórficos, seguido por quatro espécies dos gêneros *Briza* e *Piptochaetium*, três espécies dos gêneros *Stipa*, *Schizachyrium* e *Aristida*. Na família *Asteraceae*, os gêneros *Chevreulia* e *Hypochaeris* apresentaram duas espécies. Na família *Cyperaceae*, os gêneros *Carex*, *Eleocharis*, *Cyperus* e *Rhynchospora* apresentaram quatro, três, duas e duas espécies, respectivamente. Na Depressão Central do RS, Boldrini (1993) observou dez espécies do gênero *Paspalum*, seguido de *Pterocaulon* e *Vernonia* com seis espécies e os demais com cinco espécies (*Briza*, *Cyperus*, *Eragrostis*, *Gamochoeta*, *Juncus*, *Oxalis*, *Piptochaetium* e *Senecio*).

Na tabela 3 são apresentados os percentuais cobertura relativa (CR), frequência relativa (FR) e índice de valor de importância (VI) registrados nos levantamentos

fitossociológicos realizados nas 41 unidades amostrais.

Tabela 3 – Percentuais de cobertura relativa (CR), frequência relativa (FR), índice de valor de importância (VI) das espécies do levantamento fitossociológico do período experimental sob níveis de insumos (lista completa no apêndice 18).

Familia	Espécie ¹	PN			PNA			PNM		
		CR	FR	VI	CR	FR	VI	CR	FR	VI
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Ness	22,1	2,0	12,1	16,6	1,9	9,3	13,5	2,3	7,9
Fabaceae	<i>Trifolium polymorphum</i> Poir.	8,6	2,0	5,3	3,3	1,3	2,3	6,9	2,3	4,6
Poaceae	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	5,7	1,3	3,5	0,4	1,3	0,8	0,02	0,8	0,4
Poaceae	<i>Stipa setigera</i> J. Presl	5,3	2,0	3,6	3,8	1,9	2,9	6,3	2,3	4,3
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	5,0	2,0	3,5	4,3	1,9	3,1	5,5	2,3	3,9
Poaceae	<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) Koning	4,5	2,0	3,2	4,1	1,9	3,0	4,9	2,3	3,6
Oxalidaceae	<i>Oxalis conorrhiza</i> (Feuillée) Jacquin	3,0	2,0	2,5	1,4	0,6	1,0	0,6	2,3	1,4
Cyperaceae	<i>Eleocharis dunensis</i> Kük.	2,8	1,3	2,1	0,5	1,3	0,9	1,3	2,3	1,8
Cyperaceae	<i>Eleocharis viridans</i> Kük. ex Osten	2,2	1,3	1,7	4,3	1,9	3,1	0,6	2,3	1,4
Poaceae	<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. &	2,1	2,0	2,0	3,4	1,9	2,7	4,9	2,3	3,6
Poaceae	<i>Trachypogon montufari</i> var. <i>mollis</i>	1,7	0,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,02	0,8	0,4
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	1,7	2,0	1,8	2,6	1,9	2,3	0,7	1,6	1,1
Poaceae	<i>Stipa rosengurtii</i> Chase	1,6	0,7	1,1	3,4	1,3	2,3	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	1,6	1,3	1,5	0,7	1,9	1,3	1,4	1,6	1,5
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> DC.	1,6	1,3	1,5	0,7	1,3	1,0	1,0	2,3	1,7
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	1,5	2,0	1,7	8,4	1,9	5,2	19,4	2,3	10,9
Poaceae	<i>Steinchisma hians</i> (Elliott) Nash	1,4	2,0	1,7	0,5	1,3	0,9	0,7	1,6	1,1
Cyperaceae	<i>Carex phalaroides</i> Kunth	1,4	2,0	1,7	0,4	1,9	1,2	0,4	1,6	1,0
Poaceae	<i>Briza</i> sp	1,4	0,7	1,0	2,5	1,3	1,9	2,1	1,6	1,8
Fabaceae	<i>Adesmia bicolor</i> (Poir.) DC.	1,3	1,3	1,3	3,9	1,3	2,6	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) E.	1,2	0,7	0,9	0,2	1,3	0,7	0,2	0,8	0,5
Poaceae	<i>Piptochaetium montevidense</i>	1,2	2,0	1,6	2,5	1,9	2,2	1,0	2,3	1,6
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i> Chase	1,1	2,0	1,5	0,5	1,9	1,2	1,2	2,3	1,8
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i> Rottb.	1,0	1,3	1,1	0,4	1,3	0,9	0,6	2,3	1,5
Asteraceae	<i>Acmella leptophylla</i> (DC.) R.K.	0,9	1,3	1,1	0,6	1,3	1,0	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Gamochoeta coarctata</i> (Willd.)	0,8	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	0,8	1,3	1,1	0,2	1,9	1,1	1,0	2,3	1,7
Poaceae	<i>Eragrostis lugens</i> Nees	0,7	2,0	1,4	0,2	1,3	0,8	0,6	1,6	1,1
Poaceae	<i>Aristida uruguayensis</i> Henrard	0,7	1,3	1,0	0,2	0,6	0,4	1,0	0,8	0,9
Apiaceae	<i>Eryngium echinatum</i> Urb.	0,7	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	0,7	1,3	1,0	1,0	1,9	1,5	2,3	1,6	1,9
Poaceae	<i>Briza calotheca</i> (Trin.) Hack.	0,6	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem.	0,6	2,0	1,3	0,3	1,9	1,1	0,1	1,6	0,8
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	0,6	0,7	0,6	0,3	1,3	0,8	0,6	2,3	1,4
Poaceae	<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex	0,6	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Paspalum nicorae</i> Parodi	0,6	0,7	0,6	0,1	0,6	0,4	0,1	0,8	0,5
Poaceae	<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	0,6	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juncaceae	<i>Juncus densiflorus</i> Kunth	0,6	0,7	0,6	0,1	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Soliva pterosperma</i> (Juss.) Less.	0,6	0,7	0,6	0,2	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>Rhynchospora scutellata</i> Griseb.	0,5	0,0	0,3	0,6	1,3	0,9	0,2	0,8	0,5
Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	0,5	0,7	0,6	0,05	1,3	0,7	0,4	1,6	1,0
Poaceae	<i>Hordeum stenostachys</i> Godr.	0,5	1,3	0,9	0,8	1,3	1,1	1,5	1,6	1,5
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	0,4	0,7	0,5	0,5	1,9	1,2	0,1	0,8	0,5
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	0,4	2,0	1,2	0,9	1,3	1,1	0,1	0,8	0,4
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	0,4	2,0	1,2	0,1	1,3	0,7	0,01	0,8	0,4
Cyperaceae	<i>Carex bonariensis</i> Desf. ex Poir.	0,4	0,7	0,5	0,2	1,3	0,8	0,0	0,0	0,0
Rubiaceae	<i>Galium hirtum</i> Lam.	0,4	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malvaceae	<i>Krapovickasia macrodon</i> (DC.)	0,3	1,3	0,8	0,1	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i> x <i>P. urvillei</i>	0,3	2,0	1,1	1,2	1,9	1,6	0,1	1,6	0,8
Fabaceae	<i>Lathyrus crassipes</i> Gillies ex Hook.	0,3	0,7	0,5	0,1	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.)	0,3	2,0	1,1	0,6	1,3	0,9	0,4	0,8	0,6
Cyperaceae	<i>Carex sororia</i> Kunth	0,3	1,3	0,8	0,9	1,3	1,1	0,5	0,8	0,7
Poaceae	<i>Paspalum pauciciliatum</i> (Parodi)	0,3	0,7	0,5	0,3	1,3	0,8	0,7	0,8	0,7

Foram encontradas 119 espécies, distribuídas em 79 gêneros e 25 famílias. As famílias mais ricas em contribuição de espécies foram *Poaceae*, *Asteraceae* e *Cyperaceae* com 48, 15 e 13 espécies, respectivamente (Figura 1). Juntas estas espécies contribuíram com 63,9% do número total de espécies amostradas nas unidades amostrais.

O levantamento florístico apresentou um total de 264 espécies, distribuídas em 161 gêneros e 48 famílias. As famílias mais ricas em contribuição de espécies foram *Poaceae*, *Asteraceae* e *Fabaceae* com 74, 30 e 19 espécies, respectivamente. Juntas estas espécies contribuíram com 46,6% do número total de espécies amostradas na área experimental. Segundo Judd et al. (2009) depois das *Poaceae*, *Fabaceae* é a segunda maior família em importância econômica, incluindo plantas alimentícias, forrageiras, ornamentais, entre outras utilidades.

No total, 58 espécies da fitossociologia distribuídas em 55 gêneros e 29 famílias foram quantificadas apenas dentro de "outras espécies". Somando estas com as espécies listadas na tabela 3, verificamos que a escolha dos locais das unidades amostrais foi eficiente, pois possibilitou a identificação de 67% das espécies catalogadas pelo levantamento florístico.

A co-existência de espécies C_3 e C_4 é uma das características distintivas dos campos do Sul do Brasil (Overbeck et al., 2007). A área experimental apresentou uma vasta riqueza florística, onde 15% foram gramíneas estivais, 12% gramíneas hibernais, 3,8% leguminosas hibernais e 2,3% leguminosas estivais. Estes resultados contrariam a literatura, que normalmente descreve uma grande superioridade em espécies estivais (Boldrini, 1997; Caporal & Boldrini, 2007). No presente estudo o percentual de espécies hibernais e estivais se equipara. O mesmo pode ser observado no levantamento fitossociológico (Tabela 3) onde entre as espécies com até 1% de valor de importância,

13 espécies são estivais e dez são hibernais. Para Stammel (1996) aumentar a participação das espécies hibernais, em áreas de pecuária extensiva, é um dos aspectos para se atingir uma sustentabilidade adequada, tendo em vista que estas espécies são consideradas de melhor qualidade forrageira.

As espécies com até 1,6% de valor de importância (VI) corresponderam às espécies mais frequentes nas pastagens do Bioma Pampa, como observado em outros trabalhos (Overbeck et al., 2007; Trevisan & Boldrini, 2008). Assim como observado por Garcia & Boldrini (1999), Buselato & Bueno (1981), Boldrini e Miotto (1987), neste estudo também se observa espécies da família *Poaceae* como as de maior valor de importância, sendo a espécie nativa *Andropogon lateralis* Ness a de maior VI nos tratamentos exclusivamente em pastagem natural e PN + adubação. Foi a primeira em termos de frequência relativa em todos os tratamentos. Conforme Boldrini (1997) esta é uma espécie dominante em áreas úmidas. Ela apresentou VI decrescente com a intensificação de insumos (Tabela 3).

Para Barreto & Kappel (1964) *Andropogon lateralis* apresenta valor forrageiro "pobre", mas conforme Damé et al. (1999) é considerada como uma espécie suporte da pecuária, devido a sua alta participação no total de matéria seca, baixa vulnerabilidade às oscilações climáticas e de manejo, devendo é claro ser melhor manejado através de roçadas e/ou adequação da lotação.

Lolium multiflorum apresenta o maior valor de importância no tratamento no qual foi semeado (PNM), o segundo VI no tratamento PNA e o 12º valor de importância em pastagem natural. Em termos de cobertura relativa a classificação é a mesma. A presença desta espécie em todos os tratamentos deve-se a disseminação por ressemeadura natural, visto que, o estudo foi realizado no segundo ano de introdução desta espécie na área experimental.

As cinco espécies mais frequentes nos tratamentos PN e PNM são *Andropogon lateralis*, *Trifolium polymorphum*, *Stipa setigera*, *Paspalum notatum* e *Mnesithea selleana*. No tratamento com adubação, no lugar de *Trifolium polymorphum* temos *Eleocharis viridans*. O presente estudo demonstrou que 16 espécies fizeram parte apenas do tratamento testemunha (PN) durante o período experimental. São elas: *Chevreulia acuminata*, *Chevreulia sarmentosa*, *Conyza chilensis*, *Eragrostis neesii*, *Eriochloa* sp, *Eryngium echinatum*, *Eryngium nudicaule*, *Evolvulus sericeus*, *Fimbristylis autumnalis*, *Galium hirtum*, *Gamochaeta coarctata*, *Glandularia peruviana*, *Schizachyrium tenerum*, *Scoparia montevidensis*, *Setaria parviflora* e *Steinchisma decipiens*. Destas espécies três são gramíneas, todas estivais e nativas.

Onde houve adubação ocorreram 10 espécies com exclusividade. São elas: *Carex longii*, *Cyperus niger*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Leersia hexandra*, *Ludwigia* sp., *Nothoscordum montevidense*, *Polygola molluginifolia*, *Polygonum punctatum*, *Sisyrinchium vaginatum* e *Verbena montevidensis*. Apenas uma destas espécies é gramínea, a *Leersia hexandra*, estival e nativa. Conhecida como grama boiadeira, por ser higrófito, presente em lagoas, banhados, açudes, etc. Segundo Araújo (1943), esta espécie não desaparece quando as águas secam provisoriamente no verão, mas permanece tenra e verdejante no lodo do fundo, produzindo forragem verde, a não ser em caso de seca muito intensa. No tratamento com adubação e introdução de espécies hibernais ocorreram com exclusividade 12 espécies. São elas: *Briza minor*, *Commelina* sp, *Eustachys uliginosa*, *Herbertia lahue*, *Hypochaeris albiflora*, *Hypochaeris chilensis*, *Hypoxis decumbens*, *Melica brasiliana*, *Polypogon chilensis*, *Relbunium richardianum*, *Ruellia morongii* e *Solanum commersonii*. Destas espécies quatro são gramíneas, sendo uma estival e três espécies hibernais. Com exceção de uma espécie hiberna, *Briza minor*, as demais gramíneas são nativas.

A partir dos dados poderíamos concluir que a utilização de adubação + introdução de espécies hibernais foi eficiente em incrementar a cobertura e frequência de gramíneas em pastagem natural, principalmente de ciclo hibernar. Entretanto, devemos considerar que a distribuição destas espécies nos tratamentos, provavelmente esteja mais relacionada à localização das unidades amostrais. Do ponto de vista da produção animal, o incremento de espécies hibernais seria muito importante, pois a pecuária no RS é altamente afetada pela estacionalidade da pastagem natural. Segundo Carvalho (2006), como consequência da predominância de gramíneas C4 de crescimento estival na maior parte das pastagens naturais do sul do Brasil, a produção de forragem é marcadamente estacional, atingindo taxas diárias de acúmulo entre 25-35 kg de MS/ha entre a primavera e o verão, e 0-5 kg de MS/ha no inverno, para uma produção anual freqüentemente entre 2.500 e 4.000 kg de MS/ha (Carvalho, 2006). Damé et al. (1999) sugeriram que para pastagens de baixa produtividade no período frio, um programa de diferimento estratégico, entre outras práticas, poderia aumentar a participação das espécies microtêrmicas, aumentando o aporte de forragem no período crítico.

Outro ponto que deve ser destacado é a diminuição da diversidade florística conforme o incremento dos insumos. No tratamento testemunha foram quantificadas 89 espécies, na pastagem natural adubada foram observadas 83 espécies e quando aumenta a intensificação através da introdução de espécies hibernais, o número diminui para 73 espécies amostradas. Peeters e Jansens (1998) demonstram que as maiores riquezas florísticas são observadas nos ambientes pobres em fósforo. Deste modo, aplicações deste nutriente em ambientes naturais podem reduzir o número de espécies, embora isto possa ser compensado pelo aumento da frequência de espécies de melhor qualidade, conforme foi verificado por Barcellos et al. (1980) nos campos da região da Campanha

do RS, onde houve aumento da participação de *Paspalum dilatatum* e *Trifolium polymorphum*.

Na figura 2 são apresentados os índices de valor de importância (VI) do material morto, solo descoberto, outras espécies e as dez principais espécies em cada tratamento nas distintas estações do ano. Com exceção do tratamento PNM na primavera, a contribuição de material morto ou mantilho foi superior à contribuição das espécies. No verão o VI para mantilho nesse tratamento aproximou-se de 30%, sendo um efeito do tombamento e senescência do azevém após findar seu ciclo de produção. No inverno a contribuição do mantilho pode ser reflexo da adubação e posterior diferimento para estabelecimento do azevém, tendo em vista que esta avaliação foi realizada um mês após o retorno dos animais a área experimental. Esse alto índice de material morto é muito importante para o equilíbrio do ecossistema, pois representa matéria orgânica e cobertura do solo. Conforme Heringer & Jacques (2002), a importância de quantificar o material morto em pastagens não se deve somente aos seus efeitos sobre o crescimento da forragem e consumo animal, mas também à sua importância na ciclagem de nutrientes e na preservação do sistema de produção. Estes autores ao avaliar os teores e quantidades de nutrientes presentes no mantilho acrescido do material senescente em pastagem natural verificaram interação entre tratamento utilizado e estação do ano para o acúmulo de Ca e teor de P no mantilho. Observaram que os níveis de P em pastagem nativa melhorada foram aproximadamente o dobro em relação às áreas sem melhoramento.

Em pastagem natural na Serra do Sudeste, Caporal & Boldrini (2007) observaram VI de 25,4% para somatório de mantilho, material morto e seco + solo descoberto durante o verão, valor este superior ao da primavera (8,3%) e do outono (8,4%). Os autores atribuíram os resultados ao manejo adotado, sobressaindo-se em importância

justamente no período de maior déficit hídrico no Estado. No presente estudo, também foi observado maior percentual de mantillo durante o verão (24,6%), enquanto que o percentual de solo descoberto foi menor nesta estação (5,4%), juntos representaram quase um terço da cobertura da área.

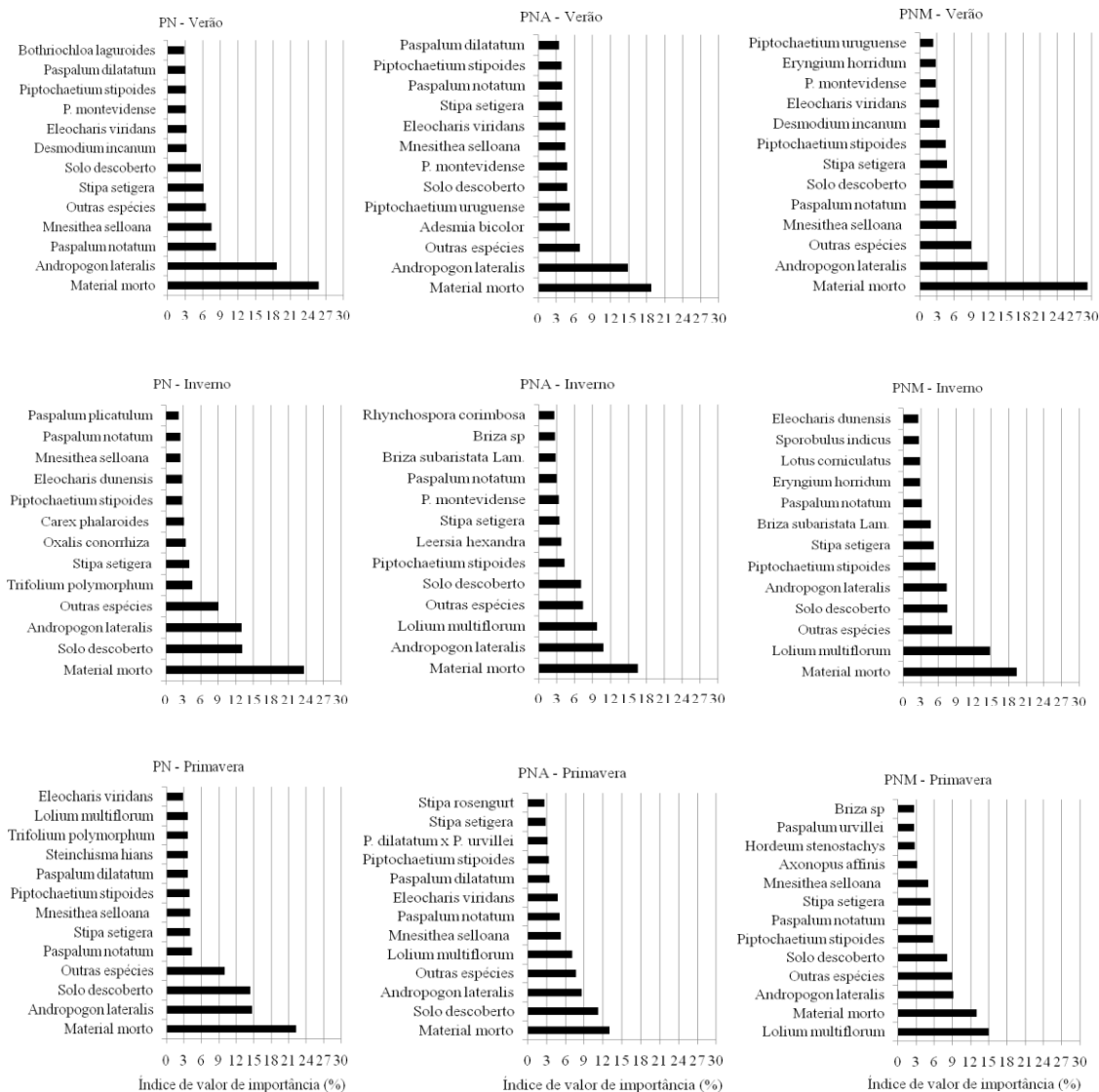


Figura 2 – Índice de valor de importância (VI) do material morto, solo descoberto, outras espécies e das dez principais espécies em cada tratamento nas estações do ano.

O VI do solo descoberto no verão foi de 6% aumentando gradativamente a cada estação, independentemente do tratamento imposto. Visualmente foi observado numa das repetições do tratamento com introdução de espécies (PNM), o surgimento e

aumento gradual durante o experimento de uma mancha de *Rumex* sp. num local onde a cobertura vegetal era esparsa. Segundo Caporal & Boldrini (2007), o aumento de áreas de solo descoberto coincide com maior cobertura de espécies não desejadas em termos forrageiros, como *Soliva pterosperma*. Outra preocupação quanto ao aumento no solo descoberto, é a incidência de longas estiagens na região, pois uma condição de menor cobertura possui menor capacidade para reter água (Saraiva et al., 1981).

Ao classificar as dez principais espécies em valor de importância nos tratamentos nas diferentes estações do ano (Figura 2) constatou-se que a maioria pertenceu à família *Poaceae* e que com exceção do tratamento PNM na primavera, ocorre nos demais tratamentos e estações a contribuição de pelo menos uma *Cyperaceae*. Exceto no tratamento PNA e PNM no inverno e primavera não houve a presença de *Fabaceae*, ressaltando que a leguminosa (*Lotus corniculatus*) de destaque no tratamento PNM no inverno não é nativa, foi introduzida no inverno anterior ao levantamento. Ao constatar a presença de *Trifolium polymorphum* no tratamento testemunha na primavera e inverno infere-se que a presença de plantas exóticas ao ambiente nestas estações pode ter inibido a presença de leguminosas nativas. Ao introduzir *Lolium multiflorum*, *Trifolium pratense* e *Lotus corniculatus* em pastagem natural Brum et al. (2007) verificaram ao final de setembro, que a participação destas espécies causa uma diminuição da contribuição das espécies nativas devido à competição exercida pelas introduzidas nesta época do ano.

Entre as *Poaceae* ocorre predomínio de espécies estivais no tratamento testemunha (PN) em todas as estações. No verão e primavera a contribuição de espécies estivais e hibernais é equivalente nos tratamentos melhorados, enquanto que no inverno pode ser observado o predomínio de espécies hibernais. Apesar dos tratamentos que receberam insumos apresentarem maior número de espécies hibernais em valor de

importância deve-se destacar que todos os tratamentos foram diferidos.

No tratamento exclusivamente em pastagem natural, o *Paspalum notatum* Flügge foi a segunda espécie no verão e primavera. Seu VI foi menor no inverno, resultado esperado visto que mesmo sendo bastante tolerante ao frio, responde ao fotoperíodo. Para Sinclair et al. (2001) e Blount et al. (2001), no inverno, o maior determinante da diminuição da produção de forragem desta espécie parece ser a dormência, induzida pela mudança do fotoperíodo. Na região sudeste do Brasil *Paspalum notatum* é conhecida como grama batatais e na região sul como grama forquilha, devido ao formato da sua inflorescência. É uma espécie que apresenta alta plasticidade fenotípica que lhe atribui adaptabilidade aos mais diversos ambientes, merecendo assim, maior atenção quanto ao manejo dos campos. Segundo Carvalho et al. (2003) em ofertas de 12 e 16% uma estrutura em mosaico é mais evidente que em 8% de oferta, onde algum grau de superpastejo resultou em maior frequência absoluta de *Paspalum notatum*, espécie rizomatosa e que apresenta mecanismos de escape.

Assim como *Paspalum notatum*, a espécie *Paspalum dilatatum* figura entre as dez principais espécies na classificação geral no verão e primavera. Praticamente não se consegue identificar uma formação vegetal brasileira sem que haja uma espécie de *Paspalum* fazendo parte de seus componentes (Barreto, 1974). São plantas perenes, raramente anuais, cespitosas, decumbentes, estoloníferas ou rizomatosas, de pequeno porte ou robustas, de folhagem tenra ou fibrosa (Pizarro, 2000; Nabinger & Dall'Agnol, 2008). Excelente espécie forrageira pela qualidade da forragem produzida, sendo inclusive utilizada como pastagem cultivada em muitos países, como Estados Unidos, Austrália e África (Boldrini et al., 2008)

Outra gramínea de destaque no Estado, *Mnesithea selloana* (cola de lagarto) ocupou a terceira posição geral no verão e a quarta na primavera. Esta espécie floresce

de outubro à março. Segundo Araújo (1943), comumente encontra-se junto com a grama forquilha, em quase todas as regiões do Estado, sendo uma espécie bem aceita pelo gado.

Quanto as *Cyperaceae*, se destaca *Eleocharis viridans*, o qual tem como habitat solos úmido, porém medianamente drenados (Trevisan & Boldrini, 2008). Neste estudo a espécie esteve presente em todos os tratamentos no verão, enquanto que na primavera apenas nos tratamentos testemunha (PN) e adubado (PNA). Enquanto *Eleocharis viridans* está entre as espécies mais comuns do gênero *Eleocharis* no RS, *Eleocharis dunensis* constitui uma nova ocorrência para o Brasil, conforme Trevisan & Boldrini (2008), estando no RS restrita à porção sul do Estado, compreendendo as regiões da Campanha e Litoral Sul nas proximidades das lagoas Mirim e Mangueira. No presente estudo *Eleocharis dunensis* foi uma das espécies representativas no inverno nos tratamentos PN e com adubação + introdução de espécies (PNM). Os autores supracitados descrevem como habitat desta espécie, baixadas úmidas no campo e também solos bem drenados na barranca de canais de irrigação, normalmente com populações densas. *Rhynchospora corymbosa*, assim como *Eleocharis viridans* também é uma *Cyperaceae* de habitat úmido. A área experimental apresenta uma proporção importante de área com solo mais úmido considerado como várzea (15 a 35%) distribuídos em todos os tratamentos, o que justifica a presença relativamente importante desse grupo de espécies.

De acordo com a figura 2, no verão e inverno, *Eryngium horridum* Malme (caraguatá) figura entre as principais espécies no tratamento com introdução de espécies + adubação. A diminuição no percentual da espécie ocorreu em função do controle mecânico aplicado, pois entre verão e inverno foi realizada roçada e entre inverno e primavera foi passado um trilho transversalmente às plantas, determinando o arranquio

de uma proporção considerável de indivíduos.

Para Fidelis et al. (2007), de alguma forma *Eryngium horridum* influencia a dinâmica da vegetação de áreas pastejadas nos Campos Sulinos através da proteção de espécies palatáveis, como por exemplo, *Paspalum plicatulum* e *Schizachyrium tenerum*. Por outro lado, os autores mencionam que outras espécies geralmente não pastejadas também foram protegidas, como por exemplo, *Aristida jubata*. Sem dúvidas *Eryngium horridum* exerce função ecológica, mas agronomicamente é considerado uma planta nativa indesejável, pois em alta densidade compete de forma expressiva com as espécies de melhor valor forrageiro, por água, luz e nutrientes.

A intensificação do sistema via aplicação de insumos pode em longo prazo diminuir a diversidade florística. Desta forma, considerando benefícios e prejuízos da utilização de insumos em pastagem natural, faz-se necessário encontrar o ponto de equilíbrio nesta intervenção para que os benefícios sobrepujem os prejuízos.

O valor de importância médio para "outras espécies" foi 6%, referindo-se as espécies que representavam cobertura menor que 3% (Tabela 4).

Tabela 4 – Espécies quantificadas apenas dentro de “outras espécies” durante todo levantamento fitossociológico.

Família	Espécie	Família	Espécie
<i>Acanthaceae</i>	<i>Ruellia coerulea</i> Morong	<i>Juncaceae</i>	<i>Juncus microcephalus</i> Kunth
<i>Alliaceae</i>	<i>Nothoscordum</i> sp.	<i>Linaceae</i>	<i>Linum carneum</i> A. St.-Hil. <i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schtdl.
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Gomphrena elegans</i> Mart.	<i>Lythraceae</i>	<i>Melochia chamaedrys</i> A. St.-Hil.
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Pfaffia gnaphaloides</i> (L.f.) Mart.	<i>Malvaceae</i>	<i>Sida rhombifolia</i> L.
<i>Apiaceae</i>	<i>Ammi majus</i> L.	<i>Moraceae</i>	<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.
<i>Apiaceae</i>	<i>Bowlesia incana</i> Ruiz & Pav.	<i>Myrsinaceae</i>	<i>Anagallis arvensis</i> L.
<i>Apocynaceae</i>	<i>Asclepias mellodora</i> A. St.-Hil.	<i>Onagraceae</i>	<i>Ludwigia</i> sp.
<i>Asteraceae</i>	<i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze	<i>Ophioglossaceae</i>	<i>Ophioglossum</i> sp.
<i>Asteraceae</i>	<i>Berroa gnaphaloides</i> (Less.) Beauverd	<i>Oxalidaceae</i>	<i>Oxalis eriocarpa</i> DC.
<i>Asteraceae</i>	<i>Chaptalia piloselloides</i> (Vahl) Baker	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago myosuroides</i> Lam.
<i>Asteraceae</i>	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Veronica peregrina</i> L.
<i>Asteraceae</i>	<i>Perezia multiflora</i> subsp. <i>sonchifolia</i> Vuilleum.	<i>Poaceae</i>	<i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Nees
<i>Asteraceae</i>	<i>Vernonia</i> sp.	<i>Poaceae</i>	<i>Aristida murina</i> Cav.
<i>Cistaceae</i>	<i>Helianthemum brasiliense</i> (Lam.) Pers.	<i>Poaceae</i>	<i>Briza poaemorpha</i> (J. Presl) Henrard
<i>Commelinaceae</i>	<i>Tradescantia umbraculifera</i>		

<i>Convolvulaceae</i>	<i>Dichondra repens</i> J.R. Forst. & G. Forst.	<i>Poaceae</i>	<i>Bromus catharticus</i> Vahl
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Dichondra sp (verde escura)</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin.
<i>Cyperaceae</i>	<i>Bulbostylis subtilis</i> M.G. López	<i>Poaceae</i>	<i>Polypogon elongatus</i> H.B.K.
<i>Cyperaceae</i>	<i>Rhynchospora megapotamica</i> (Spreng.) H. Pfeiff.	<i>Polygalaceae</i>	<i>Monnina resedoides</i> A. St.-Hil.
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia selloi</i> Klotzsch	<i>Polygalaceae</i>	<i>Polygala bonariensis</i> Grondona
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia spathulata</i> Lam.	<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum persicaria</i> L.
<i>Fabaceae</i>	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	<i>Polygonaceae</i>	<i>Rumex</i> sp.
<i>Fabaceae</i>	<i>Galactia pretiosa</i> Burkart	<i>Rubiaceae</i>	<i>Relbunium vile</i> (Cham. & Schltld.) K. Schum.
<i>Fabaceae</i>	<i>Indigofera asperifolia</i> Bong. ex Benth.	<i>Rubiaceae</i>	<i>Richardia stellaris</i> (Cham. & Schltld.) Steud.
<i>Fabaceae</i>	<i>Medicago polymorpha</i> var. <i>vulgaris</i> (Benth.) Shinnars	<i>Turneraceae</i>	<i>Turnera sidoides</i> L.
<i>Fabaceae</i>	<i>Rhynchosia diversifolia</i> Micheli	<i>Verbenaceae</i>	<i>Aloysia</i> sp
<i>Geraniaceae</i>	<i>Geranium albicans</i> A. St. Hil.	<i>Verbenaceae</i>	<i>Glandularia humifusa</i> (Cham.) Botta
<i>Iridaceae</i>	<i>Herbertia</i> sp.	<i>Verbenaceae</i>	<i>Verbena</i> cf. <i>filicaulis</i> Schauer

As espécies com valor de importância maior que 0,2% foram submetidas à análise multivariada pelo estudo de componentes principais, mas nenhuma das espécies apresentou correlação acima de 0,5 com os eixos de ordenação. O fato de nenhuma espécie caracterizar estatisticamente os tratamentos impostos à pastagem natural ou às estações do ano indica que o período experimental não foi suficiente para detectar distúrbios diretos na vegetação em função da intensificação de insumos.

Conclusões

A utilização da adubação ou da adubação e introdução de espécies parecem proporcionar maior contribuição de espécies hibernais no período inverno-primavera em pastagem natural, contribuindo para uma melhor distribuição estacional da produção de forragem. Entretanto, é necessário um período maior de avaliação fitossociológica para determinar a exata influência da utilização de insumos sobre a sucessão de espécies.

Agradecimentos

Ao CNPq e à Fazenda Cantagalo por financiarem o referido experimento. Aos proprietários e funcionários da Fazenda Cantagalo pela carinhosa acolhida.

Literatura Citada

- APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 141: 399–436.
- ARAÚJO, A.A. Gramíneas úteis da flora Rio-grandense. Medalha “Dr. Ataliba Paz” no concurso de trabalhos técnicos da Liga de Defesa Nacional em 1942 – Agricultura especializada. **Secretaria do Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio**, Boletim nº100, 1943.
- BARCELLOS, J.M.; SEVERO, H.C.; ACEVEDO A.S. et al. Influência da adubação e sistema de pastejo na produção da pastagem natural. In: **Pastagens, adubação e fertilidade do solo**. Bagé:EMBRAPA-UEPAE/Bagé, Miscelânea, 2. 1980. 123p.
- BARRETO, I.L. O gênero *Paspalum* (Gramineae) no Rio Grande do Sul. 1974. 258f. Dissertação (Livres Docência-Fitotecnia). Faculdade de Agronomia - UFRGS, 1974.
- BARRETO, I.L., KAPPEL, A. Principais espécies de gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15., 1964, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1964. p.281-297.
- BLOUNT, A.R. et al. Photoperiod response in Pensacola Bahiagrass. In: XIX Internacional Grassland Congress. 2001. Rio de Janeiro. **Proceedings...** São Pedro, p.487-488, 2001.
- BOLDRINI, I.I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização Fisionômica e Problemática Ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências** 56: 1-39.
- BOLDRINI, I.I. **Dinâmica de vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de forragem e tipos de solos, Depressão Central, Brasil**. Porto Alegre, 1993. 262f. Tese (Doutorado - Plantas Forrageiras) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.
- BOLDRINI, I.I.; FERREIRA, P.M.A.; ANDRADE, B.O. et al. Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica. Porto Alegre: Editora Pallotti, 2010. 64p.
- BOLDRINI, I.I.; LONGUI-WAGNER, H.M.; BOECHAT, S.C. Morfologia e taxonomia de gramíneas sul-rio-grandenses. 2 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008. 87p.
- BOLDRINI, I.I.; MIOTTO, S.T.S. Levantamento fitossociológico de um campo limpo da Estação Experimental Agrônômica, UFRGS, Guaíba, RS – 1ª Etapa. **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v.1, n.10, p. 49-56, 1987.
- BRUM, M.S.; QUADROS, F.L.F.; MARTINS, J.D. et al. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a diferentes sistemas de manejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p.855 – 861, 2007.
- BRUMMIT, R.K. & POWELL, C.E. (Eds.) **Authors of plant names**. London: Royal Botanic Gardens, Kew, 1992. 730p.
- BUSELATO, T.C.; BUENO, O.L. Composição florística de dois campos localizados no Município de Montenegro, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n.26, p.65-84, 1981.
- CAPORAL, F.J.M., BOLDRINI, I.I. Florística e fitossociologia de um campo manejado

- na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, 2007, 5, p. 37-44.
- CARVALHO, P.C.F. Access to land, livestock production and ecosystem conservation in the Brazilian Campos biome: the natural grasslands dilemma. In: International Conference on Agrarian Reform and Rural Development. FAO, **Proceedings...**2006a. Disponível em www.fao.org/icarrd
- CARVALHO, P.C.F.; SOARES, A.B.; GARCIA, E.N. et al. Herbage allowance and species diversity in native pastures. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, VII, Durban, South Africa, 2003. **Proceedings...**Durban: Document Transformation Technology Congress, 2003. p.858-859.
- CAUSTON, D.R. 1988. An introduction to vegetation analysis, principles, practice and interpretation. Unwin Hyman, London.
- DAMÉ, P.R.V.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F., et al. Estudo florístico de pastagem natural sob pastejo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.1, p.45-49, 1999.
- DI RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI M.G. et al. InfoStat version 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Cordoba, Argentina.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FIDELIS, A., OVERBECK, G., PILLAR, V.D. & PFADENHAUER, J. O papel de uma herbácea na manutenção da biodiversidade de campos pastejados no sul do Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu:SEB, 2007.
- GARCIA, E.N.; BOLDRINI, I.I. Fitossociologia de um campo modificado da Depressão Central do Rio Grande Do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, n.52, p.23-34, 1999.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Nutrientes no mantillo em pastagem nativa sob distintos manejos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.5, p.841 – 847, 2002.
- JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLONGG, E.A. et al. **Sistemática Vegetal**: um enfoque filogenético. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 612p.
- LONGHI-WAGNER, H.M. 2003. Diversidade florística dos campos sul brasileiros. In: JARDIM, M.A.G.; BASTOS, M.N.C.; SANTOS, J.U.M. (Ed.). **Desafios da botânica no novo milênio: inventário, sistemática e conservação da diversidade vegetal**. Belém: Sociedade Botânica do Brasil. p. 117-120.
- MARASCHIN, G.E. Production potential of South American grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19. 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: ESALQ, 2001. p.5-15.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College, 1952. p.1380-1385.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley. 547p.

- NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M. 2008. Principais gramíneas nativas do RS: características gerais, distribuição e potencial forrageiro.p. 7-54. In: Dall'Agnol, M.; Nabinger, C.; Santos, R.J., eds. 2008. Anais do III Simpósio de Forrageiras e Produção Animal. Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.
- OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C. FIDELIS, A. et al. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v.9, p.101-116, 2007.
- PEETERS, A.; JANSSENS, F. Species-rich grasslands: diagnostic, restoration and use in intensive livestock production systems. **Grassland Science in Europe**, v3, p.375-393, 1998.
- PIZARRO, E.A. Potencial forrajero del género Paspalum. **Pasturas Tropicales**, v.22, n. 1, 2000.
- POTT, A. 1974. **Levantamento fitossociológico da vegetação de um campo natural sob três condições: pastejado, excluído e melhorado**. 223 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: UNISINOS, 3^a ed. 1956. 473p.
- SAMPAIO, E.V.S.B.; MAYO, S.J.; BARBOSA, M.R.U. **Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectivas**. Recife: SSB/ Seção Regional de Pernambuco. 1996.
- SARAIVA, O.F.; COGO, N.P.; MIELNICZUK, J. Erosividade das chuvas e perdas por erosão em diferentes manejos de solo e coberturas vegetais em solo laterítico bruno avermelhado distrófico (São Jerônimo). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.16, n.1, p.121-128, 1981.
- SCHNEIDER, A. & IRGANG, B.E. 2005. Florística e fitossociologia de vegetação viária no município de Não-Me-Toque, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, 60 (1): 49-62.
- SINCLAIR, T.R.; MISLEVY, P.; RAY, J.D. Short photoperiod inhibits winter growth of subtropical grasses. **Planta**, Heidelberg, v.213, p.488-491, 2001.
- STAMMEL, J.G. 1996. Desenvolvimento sustentado do pampa. In: Alvarez, V.H.; FONTES, L.E.F.; FONTES, P.F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. p. 325-333. Viçosa, SBCS, UFV, DPS.
- TREVISAN, R. & BOLDRINI, I.I. O gênero *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.6, n.1, p.7-67, 2008.
- VILELA, E.A., OLIVEIRA-FILHO, A.T., GAVILANES, M.L. et al. 1993. Espécies de matas ciliares com potencial para estudos de revegetação no alto Rio Grande, Sul de Minas. **Revista Árvore**, v.17, p.117-128.

3. CAPÍTULO III

Composição química da forragem aparentemente consumida por novilhos de corte em pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais ¹

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

Composição química da forragem aparentemente consumida por novilhos de corte em pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais¹

Denise Adelaide Gomes Elejalde², Carlos Nabinger², Mónica Graciela Cadenazzi Pascual³, Eduardo Tonet Ferreira², Regis Luis Missio⁴, Taíse Robinson Kunrath², Thaís Devincenzi², Raquel Rolim Cardoso⁵

RESUMO - O objetivo do estudo foi avaliar a composição química da forragem aparentemente consumida por novilhos em pastagem natural sobre Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico na região da Campanha do RS, submetida ou não a aplicação de insumos: PN = pastagem natural (testemunha); PNA = pastagem natural adubada e PNM = pastagem natural melhorada com adubação e sobressemeadura de espécies hibernais. Foram utilizados novilhos de sobre-ano da raça Angus, sendo três animais testes por unidade experimental e um número variável de animais reguladores para manter uma oferta de forragem de 13% do peso corporal (PC). Em cada estação do ano foram realizadas amostragens da forragem aparentemente consumida, através de simulação do pastejo. As amostras foram submetidas a análises bromatológicas para determinação da composição química. Com exceção do inverno e primavera, os valores de FDN ficaram acima do valor crítico de 55%, o que poderia limitar o consumo voluntário no caso de uma baixa disponibilidade de pasto via redução da seletividade. Mas, os valores de oferta de forragem (15,6; 13,7; 13,5; 15,8% do PC/dia no verão, outono, inverno e primavera, respectivamente) não foram restritivas ao consumo. A sobressemeadura de espécies hibernais ou a fertilização afeta a fibra potencialmente degradável do pasto consumido. As estações do ano têm marcada influência sobre a composição química da forragem aparentemente consumida, incrementando algumas frações da composição química da forragem nas estações onde ocorre maior participação de espécies hibernais nativas ou introduzidas. A composição química da dieta é o fator determinante no desempenho animal em pastagem natural.

Palavras-chave: Digestibilidade in vitro gás, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, ganho médio diário, nutrientes digestíveis totais

¹ Financiado pelo CNPq (Edital MCT/CNPq 15/2007) e Agropecuária Cantagalo.

² Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: denisezoot@yahoo.com.br

³ Universidad de La República Del Uruguay. Facultad de Agronomía.

⁴ Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Estadual de São Paulo - Jaboticabal.

⁵ Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Bolsista DTI/CNPq

Quality of the forage apparently intaked by beef calves in natural grassland submitted to fertilization and over sowing of cool season forage species

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the chemical composition of the forage apparently consumed by steers in a natural grassland on a Vertissolo Ebânico Órtico chernossólico (Mollisol) soil in Campanha region of RS, submitted or not to different inputs: natural grassland without inputs (NP); natural grassland fertilized (NPF) and fertilized and over seeded with *Lolium multiflorum*, *Lotus corniculatus* cv. São Gabriel and *Trifolium repens* cv. Lucero (NPO). Three Angus steers and a variable number of adjusting animals per experimental unit were utilized in order to maintain a forage allowance of 13% of live weight (LW). One time at each weather season, hand plucking samples were performed along de daily grazing time to simulate forage intake by animals. The collected forage after drying and gring were submitted to bromatologic analysis to determine their chemical composition. With exception of the winter and spring, the values of NDF were higher than the critical value of 55%, which could limit the forage intake in the case of low availability of pasture by reducing the selectivity. However, the values of forage allowance did not restrict the animal's intake; in mean there were 15.6; 13.7; 13.5; 15.8% of LW % of LW in summer, autumn, winter and spring, respectively. The over sown of winter cultivated species or fertilization alter positively degradable fiber content. The weather seasons had marked influence on the chemical composition of forage apparently consumed; increasing positively some fractions of forage's chemical composition in the seasons in which native or cultivated winter species increased their participation. The forage's chemical composition is the determining factor in animal performance in natural pasture.

Key-words: Average weight gain, digestibility *in vitro* gas, neutral detergent fiber corrected to ash and protein, total digestible nutrients

Introdução

As pastagens constituem a principal e mais econômica fonte de nutrientes para os ruminantes em virtude da capacidade destes animais em ingerir e digerir alimentos fibrosos. No Rio Grande do Sul a época do ano, conforme Freitas et al. (1976) e Silveira et al. (2005) é o principal fator a influenciar a produção de nutrientes pelas pastagens naturais. As diversas transformações morfológicas pelas quais as plantas passam durante o seu desenvolvimento fenológico (vegetativo a reprodutivo), alteram sua composição química e conseqüentemente a sua digestibilidade. Particularmente nas pastagens naturais do Bioma Pampa, a flutuação estacional na qualidade da forragem também é dependente da dinâmica estacional de sua flora. Esta flora, no entanto, pode ser substancialmente alterada pela pressão de pastoreio, pela alteração da fertilidade do solo ou ainda pela introdução de espécies exóticas (Nabinger et al., 2009).

A habilidade do animal em suprir suas necessidades nutricionais depende, principalmente, do conteúdo de energia e proteína da dieta, que podem ser utilizadas pela microflora ruminal ou escapar da fermentação no rúmen, sendo utilizados nos outros compartimentos do trato intestinal. A produção animal é uma resposta direta da quantidade e qualidade do alimento consumido (Minson, 1982). O conhecimento da quantidade, composição e qualidade da forragem produzida e disponível aos animais é o ponto inicial para a estruturação de sistemas de produção sustentáveis.

Assim, a coleta de indicadores de qualidade e produção da pastagem natural é fundamental para a geração de futuros modelos de simulação como instrumento de auxílio para o desenvolvimento de alternativas tecnológicas aos sistemas de produção animal a pasto na região sul do Brasil. O objetivo deste estudo foi avaliar a composição química ao longo das estações do ano, da forragem aparentemente consumida por novilhos em terminação em pastagem natural, típica dos solos negros profundos da região da Campanha do Rio Grande do Sul, submetida ou não à adubação e introdução

de espécies hibernais. Também se objetivou dentro dessas circunstâncias avaliar a relação entre a composição química da forragem aparentemente consumida e o desempenho animal em pastejo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Cantagalo, localizada no município de Quaraí, região fisiográfica da Campanha do RS (30°16'12,51" S; 55°50'50,71" O), no período de 10/01/08 e 29/10/08 (293 dias). O solo da área é classificado como Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico (Embrapa, 2006), cuja análise mostrou as seguintes características: pH 5,5, 7,1% de matéria orgânica, 5,8 mg/dm³ de fósforo, 104 mg/dm³ de potássio, 81,6% de saturação de bases e ausência de Al.

Conforme Rambo (1956) os campos dessa região são constituídos essencialmente pelas famílias de gramíneas, compostas e leguminosas, mas a grande variabilidade de solos determina uma grande diversidade de formações locais com florística bastante distinta. Segundo classificação de Köppen o clima da região corresponde a um clima mesotérmico, tipo subtropical, da classe Cfa 2. As temperaturas máxima, mínima e média, registradas nos dias de avaliações são apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Temperaturas ocorridas na área experimental durante as estações do ano.

Dados climáticos	Estações do ano			
	Verão (10/01)	Outono (19/04)	Inverno (15/08)	Primavera (29/10)
Temperatura máxima (T°C)	37,8	28,9	18,9	26,9
Temperatura mínima (T°C)	20,4	15,6	12,4	17,7
Temperatura média (T°C)	29,1	22,3	15,7	22,3

INMET – Estação automática de Quaraí – RS

Em função da topografia (encosta, semi-encosta e baixada), a área experimental foi dividida em três blocos. Em cada bloco foram aplicados os seguintes tratamentos: PN = pastagem natural (testemunha); PNA = pastagem natural adubada e PNM = pastagem natural melhorada com adubação e sobressemeadura de espécies hibernais. As unidades experimentais mediam entre 3,5 ha (PNM) a 8,1 ha (PN), totalizando 49 ha.

A aplicação dos insumos ocorreu cerca de nove meses antes do início das observações do presente trabalho. Em 09/04/2007 o tratamento PNA foi adubado a lanço com 200 kg de fosfato diamônio (DAP: 18-45-00)/ha e em setembro foi aplicado 200 kg de uréia/ha (45-00-00). O tratamento PNM recebeu os mesmos níveis de adubação, nos mesmos períodos que o tratamento PNA, além da sobressemeadura em linha de espécies hibernais juntamente com a primeira adubação. As espécies utilizadas foram: azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), cornichão (*Lotus corniculatus* cv. São Gabriel) e trevo branco (*Trifolium repens* cv. Lucero), com densidades de semeadura de 30; 8 e 3 kg de sementes/ha, respectivamente. Após a sobressemeadura e adubação inicial todas as unidades experimentais permaneceram diferidas por 89 dias, até a entrada dos animais (07/07/07), visando o adequado estabelecimento das espécies introduzidas. Em 2008, as unidades experimentais foram roçadas (15 a 27 de fevereiro), sendo realizada em abril a aplicação de 100 kg de DAP/ha a lanço, totalizando 144 kg de N/ha e 135 kg de P₂O₅/ha e realizada sobressemeadura a lanço apenas do azevém (20 kg de sementes/ha) e diferimento de 75 dias (03/05 a 17/07/08).

Os animais permaneceram em lotação contínua com taxa de lotação variável para manter a oferta diária de forragem em torno de 13 kg de MS/100 kg de peso corporal (PC), conforme preconizado por Maraschin (2001). No primeiro ano foram utilizados bezerros da raça Aberdeen Angus, castrados, com idade inicial de nove meses e média de 233 kg de peso corporal, sendo quatro animais-teste por unidade experimental e um número variável de animais reguladores, conforme Mott & Lucas (1952). Os mesmos animais permaneceram na área experimental no segundo ano, quando foram feitas as observações do presente trabalho.

A massa de forragem (MF, kg de MS/ha) foi avaliada a cada 28 dias, usando-se a técnica de “dupla amostragem” (Haydock & Shaw, 1975). A altura do pasto (ALT, cm)

foi medida com um bastão graduado segundo Barthram (1985). A taxa de acúmulo diário de forragem (TAD, Kg de MS/ha/dia) foi estimada segundo Klingman et al. (1943), com o uso de três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental. Neste estudo, para caracterizar a pastagem foram utilizados os dados do período que antecede as avaliações de simulação de pastejo.

Avaliadores treinados realizaram a simulação de pastejo, através da observação do comportamento ingestivo dos animais durante o período diurno, seguindo os animais testes e coletando de forma manual espécies e partes de plantas similares àquelas consumidas pelos mesmos, de acordo com Moraes et al. (2005). Foram realizadas quatro avaliações de simulação de pastejo, uma em cada estação do ano (10/01, 19/04, 25/08 e 29/10/2008, para verão, outono, inverno e primavera, respectivamente). Foram coletadas amostras com cerca de 0,3 kg de matéria verde que foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada à 55° C por 72 horas, moídas em moinho tipo Wiley em peneiras de 1 mm de diâmetro, acondicionadas em potes plásticos e devidamente identificadas para posteriores análises bromatológicas.

As amostras foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal da UNESP – Jaboticabal para determinação do teor de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), conforme AOAC (1995). A matéria orgânica (MO) das amostras foi obtida por diferença (MS – MM). As análises de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) foram feitas em autoclave, conforme Pell & Schofield (1993), e lignina insolúvel em detergente ácido (LDA) conforme Van Soest et al. (1991). O FDN foi corrigido para cinzas e proteínas (PIDN) para o cálculo de NDT da dieta. A partir dos resíduos obtidos nas análises de FDN e FDA, foram analisados os teores de PIDN e PIDA, conforme recomendações de Licitra et al. (1996).

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado conforme as equações somativas propostas por Detmann et al. (2008a) para bovinos em crescimento e terminação, com adição do sub-modelo bicompartimental (Detmann et al., 2008b) para estimação da fração protéica dietética aparentemente digestível da PB (PB de conteúdo celular e PB associada à parede celular vegetal). Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados pela fórmula $CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDNcp)$.

Através da técnica de produção de gases '*in vitro*', de acordo com metodologia de Theodorou et al. (1994) modificada por Maurício et al. (1999) foi calculado a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO). Foram realizadas duas rodadas de incubação, com dois brancos e três repetições/tratamento em cada rodada. O período de incubação foi de 144 horas e realizando-se leituras de pressão e amostragem do líquido incubado às 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24, 26, 28, 30, 32, 36, 48, 52, 56, 60, 72, 76, 80, 84, 96, 100, 104, 108, 120, 124, 128, 132, 144 horas após a incubação.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com três tratamentos e três repetições de área. Os dados foram submetidos à análise de normalidade e quando necessário foram ajustadas através do \log^2 . Depois de satisfeitas as pressuposições de normalidade e homogeneidade de variâncias, os dados foram submetidos à análise de variância e correlação de *Pearson*. A análise de variância por meio do procedimento MIXED (Littel et al., 1996) do software estatístico *SAS Statistical Analysis System - SAS v. 8.02* (SAS, 2001), utilizando a estação do ano como medida repetida no tempo a 5% de significância. As médias foram comparadas pelo teste Pdiff (5% de significância). Foram realizadas regressões múltiplas pelo procedimento Stepwise (SAS, 2001) entre variáveis de composição química da forragem aparentemente consumida e características da pastagem que compõem o trabalho de Ferreira et al. (aprovado).

O modelo geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por: $Y_{ijk} = \mu + B_j + T_i + P_k + TP_{ik} + E_{ij}$, onde: Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; B_j = efeito do bloco j ; T_i = efeito do tratamento i (níveis de insumos); P_k = efeito do período k (estações do ano); TP_{ik} = interação tratamento i x período k ; E_{ij} = erro aleatório associado a cada observação j .

Resultados e Discussão

Como a pastagem natural é um ambiente pastoril complexo, onde o consumo de nutrientes pelos animais não depende somente da composição química da forragem, o presente estudo abordará primeiramente os resultados relacionados com as variáveis que caracterizam a disponibilidade de forragem aos animais (Tabela 2). Pois, conforme Carvalho et al. (2001) a forma na qual a forragem está disponível ao animal é conhecida como estrutura da pastagem e esta é responsável, em última análise, pela quantidade de nutrientes ingeridos em pastejo.

Tabela 2 – Desdobramento da interação entre tratamentos e estações do ano para altura do pasto (ALT) e massa de forragem (MF) em pastagem natural sob diferentes insumos.

Tratamentos	Estações do ano			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
	ALT (cm) ¹			
PN	10,8 B a	7,9 B b	8,4 B b	7,5 B b
PNA	14,8 A a	9,8 A b	11,7 A b	10,4 A b
PNM	14,1 A a	7,7 B c	10,8 A b	8,3 B c
Média	13,2	8,5	10,3	8,7
	MF (kg de MS/ha) ²			
PN	2006,5 B a	1427,9 A b	1023,1 B b	1143,7 B b
PNA	2656,1 A a	1542,2 A b	1303,3 A b	1487,0 A b
PNM	2409,0 A a	1144,1 B b	1210,4 AB b	1407,0 A b
Média	2357,2	1371,4	1345,9	1178,9

Médias seguidas de letras maiúsculas semelhantes, na coluna e, minúsculas, na linha, não diferem pelo teste Pdiff a 5% de probabilidade.

¹P=0,0340; ²P=0,0017.

Houve interação entre estações do ano e insumos aplicados para as variáveis altura do pasto (ALT) e massa de forragem (MF) (Tabela 2). Não houve diferenças significativas para taxa de acúmulo de forragem (TAD) e oferta de forragem (OF). A taxa de acúmulo de forragem média foi $21,2 \pm 22,4$ kg de MS/ha/dia e oferta média de forragem de $14,6 \pm 4,3\%$ do peso corporal.

A altura do pasto na pastagem natural sem adição de insumos foi inferior aos demais tratamentos ($P < 0,05$) no período de verão e inverno (Tabela 2). No outono e primavera a altura foi inferior apenas à pastagem natural adubada. Entre estações, a altura do pasto foi superior no verão em todos os tratamentos.

A massa média de forragem da pastagem natural foi inferior aos demais tratamentos ($P < 0,05$) no período de verão e primavera, mas no inverno foi inferior apenas à pastagem natural adubada. Entre estações, a massa de forragem foi superior no verão em todos os tratamentos (Tabela 2).

A altura do pasto correlacionou-se positivamente com a MF ($r = 0,81$; $P < 0,0001$). Esta relação diretamente proporcional de aumento de altura do pasto e MF também foi observada por outros autores (Canto et al., 2001; Santos et al., 2004), lembrando que numa mesma altura de pasto pode-se ter diferentes massas de forragem, principalmente em pastagem pluriespecíficas onde deve-se considerar além da densidade de forragem, a composição florística.

Avaliando o efeito da estrutura da pastagem natural sob o processo de ingestão de bovinos, Gonçalves et al. (2009) observaram que as lâminas foliares, mais longas e esparsas nos estratos mais superiores do pasto, provocam maior tempo de formação e manipulação dos bocados afetando, conseqüentemente, a taxa de bocados e a velocidade de ingestão. Os autores observaram que após uma altura de 11,4 cm, a profundidade de bocados de terneiras em pastagem natural não foi capaz de compensar a pouca

densidade de forragem e a dispersão de lâminas nos estratos mais superiores. Conforme os autores, até essa altura os animais se valeram da capacidade em ampliar sua área de bocado através dos movimentos de língua que proporciona a captura de mais forragem (Demment & Laca, 1993). Desta forma, verifica-se que a estrutura da pastagem natural no presente estudo esteve acima da altura ideal apenas no verão nos tratamentos que receberam insumos (Tabela 2), demonstrando um quadro de otimização do processo de ingestão nas demais estações do ano.

Apesar das diferenças verificadas nas variáveis físicas dos pastos, não houve interação ($P > 0,05$) entre níveis de insumos aplicados à pastagem natural e estações do ano para as variáveis relacionadas com a composição química da forragem aparentemente consumida pelos animais. Isso reforça a afirmação de que a estrutura do pasto (altura/massa de forragem) foi capaz de otimizar o processo de ingestão. Também indica que, possivelmente, o método de amostragem simulou adequadamente a seletividade da dieta dos animais. Não houve efeito dos insumos aplicados tampouco das estações do ano sobre extrato etéreo (EE) e lignina em detergente ácido (LDA). Os valores médios de EE e LDA foram $2,3 \pm 0,4$ e $7,1 \pm 1,6\%$, respectivamente. Altos teores de lignina (Minson, 1990) e EE na dieta podem resultar em decréscimo da digestibilidade da fração fibrosa. No caso do EE, este decréscimo ocorre por que os lipídeos formam camadas sobre a superfície de contato das fibras, impedindo o maior ataque dos microrganismos (Vasconcelos, 1997). Neste estudo o teor de EE esteve dentro de limites aceitáveis para a dieta de ruminantes, pois conforme Van Soest (1994) o limite máximo é 5-6% de EE na dieta. Quanto à lignina não há na literatura indicação de valores aceitáveis para a dieta de ruminantes, apenas a afirmação de Jung & Deetz (1993), a partir de estudos sobre a relação entre a lignificação da parede celular e a digestibilidade, de que existe uma alta correlação negativa entre os teores de lignina e a

digestibilidade de gramíneas. Estes autores dizem que dos componentes químicos associados à parede celular, a lignina é aquele que reconhecidamente limita a digestão dos polissacarídeos da parede celular no rúmen.

A composição da dieta nos demais componentes químicos variou, no entanto, entre estações do ano (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores médios de componentes químicos da forragem aparentemente consumida pelos animais em pastagem natural nas estações do ano.

Variáveis	Estações do ano				
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	P
MM (%) ¹	9,1 B	10,0 AB	12,0 A	9,5 B	0,0081
MO (%) ²	84,5 A	83,2 A	80,1 B	85,5 A	0,0027
PB (%) ³	10,1 C	13,7 B	16,9 A	17,9 A	0,0006
PIDN (%) ⁴	6,7 B	8,8 A	8,5 A	8,6 A	0,0043
FDNcp (%) ⁵	65,7 A	63,0 A	47,4 C	53,4 B	<0,0001
FDA (%) ⁶	41,4 A	39,8 AB	32,2 B	33,9 AB	0,0160
CNF (%) ⁷	13,0 C	10,9 C	21,0 A	16,9 B	0,0003
FDN:CNF ⁸	6,6 A	7,1 A	2,4 B	3,2 AB	0,0071

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Pdiff (P < 0,05).

¹Matéria mineral; ²Matéria orgânica; ³Proteína bruta; ⁴Proteína insolúvel em detergente neutro; ⁵Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas; ⁶Fibra em detergente ácido; ⁷Carboidratos não fibrosos e ⁸Relação FDN:CNF.

Apesar de serem exigidos em pequenas quantidades pelos animais, os elementos minerais desempenham papel fundamental no metabolismo de todos os demais nutrientes (carboidratos, lipídios e proteínas), sendo especialmente importantes no metabolismo energético. Além de exercerem papel fundamental no crescimento e desenvolvimento das plantas. Entretanto, neste estudo serão apenas apresentados (Tabela 3) os teores de matéria mineral por fazerem parte da estimativa de outras frações da composição química, mas não serão discutidos, tendo em vista as controvérsias na literatura sobre a sua relevância.

Para Santos et al. (2007) é essencial conhecer o teor de MM da forragem utilizada, para evitar deficiência mineral no rebanho e gastos desnecessários com

suplementação mineral. Pois, esses autores observaram redução do teor de MM no feno de dois cultivares de *Pennisetum purpureum* Schum. (capim elefante) com o aumento da idade de corte, de 28 a 112 dias o cultivar Verde diminuiu de 18,4 para 7,9% e o cultivar Roxo reduziu de 22,3 para 10,4% o teor de matéria mineral.

Entretanto, Silva & Queiroz (2002) argumentaram que a determinação de cinzas fornece apenas uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais, podendo permitir uma estimativa da riqueza em cálcio e fósforo do alimento analisado, quando se trata de produtos como farinha de ossos e produtos de origem marinha. Todavia, conforme os autores quando se trata de produtos vegetais (forrageiras, rações, cereais, etc.), a determinação da MM tem relativamente pouco valor. Pois, produtos vegetais apresentam componentes minerais muito variáveis, desta forma os autores afirmam que o teor de MM não constitui indicação precisa da presença de minerais. Outra questão relevante é relatada por Fischer et al. (2005), que em meados de setembro a novembro observaram teores de MM em pastagem natural que consideraram elevados (32,2 e 14,8%), atribuindo os valores a contaminação das amostras com solo, após alagamento da área e conseqüente deposição de lama seca sobre a forragem.

Conforme Alves et al. (2008) na matéria inorgânica estão presentes os minerais que incluem os macro e microelementos minerais, enquanto que a matéria orgânica é composta por carbono, hidrogênio, oxigênio e, em alguns casos, nitrogênio. Garcia et al. (2004) verificaram que o teor de MO da *Brachiaria decumbens* apresentou comportamento cúbico em função da época de amostragem, justificado pela diminuição da concentração dos componentes potencialmente digestíveis à medida que a planta amadurece (Euclides, 2000). Neste estudo foi verificado o contrário, sendo o menor teor de MO (Tabela 3) observado no inverno. No entanto, nesta estação ocorre maior participação das espécies hibernais introduzidas (no PNM) ou nativas (no PNA),

portanto, plantas jovens e tenras que contribuem positivamente com a composição química da forragem. A partir deste resultado, onde os valores do teor de MO provêm da diferença entre MS e MM, inferimos que os teores de cinzas (MM) podem mascarar os teores de MO em épocas chuvosas, quando a forragem pode ter sido contaminada pelo solo em áreas alagadiças.

O menor teor de PB no verão deve-se ao final de ciclo das espécies C3 na pastagem natural e a ocorrência de deficiência pluviométrica, visto que neste caso, solos de pouca profundidade são rapidamente afetados e o rebrote das espécies C4 é prejudicado. Este valor nutritivo está associado ao reduzido teor de PB e minerais, ao alto conteúdo de fibra e à baixa digestibilidade da matéria seca conforme observado na tabela 3. Nas estações seguintes o teor de PB aumentou em função do retorno das precipitações e em decorrência da rebrotação das forrageiras, especialmente as hibernais. Silveira et al. (2005) observaram a mesma progressão no teor de PB na pastagem natural em solos de Basalto superficial na Apa do Ibirapuitã - Brasil.

Da mesma forma que aumentou a PB, também ocorreu um acréscimo da proteína ligada a fibra (PIDN) após o verão. Cerca de 65% do teor de PB no verão e outono esteve associado à fibra, enquanto que no inverno e primavera o percentual foi menor (49%). O óbvio seria justamente o contrário, porque os valores de fibra (FDNcp e FDA) foram menores nas duas últimas estações, e quanto maior a fibrosidade da planta mais proteína deveria ficar retida na parede celular. Segundo Paulino et al. (2002) grande parte proteína bruta encontra-se na forma insolúvel em detergente neutro (PIDN), sendo esta de lenta disponibilidade para o animal. Outra parte da PB ficou indisponível para o animal por estar ligada à fibra em detergente ácido (FDA), que é a porção menos digerível da parede celular das forrageiras pelos microrganismos do rúmen, sendo constituída na sua quase totalidade de lignocelulose (Silva & Queiroz,

2002). Neste estudo, esta fração da PB indisponível ao animal (PIDA), apresentou teor médio de $3,7 \pm 0,8\%$ ($P > 0,05$). Não há indicação de valores ideais, mas geralmente encontra-se entre 4-7% de PIDA. Fischer et al. (2005) observaram durante a primavera em pastagem natural melhorada com *Lotus subbiflorus* e invadida por *Eragrostis plana*, na região sul do Rio Grande do Sul, teores de PB e FDA semelhantes ao presente trabalho na mesma estação, 17,5% e 35,8%, respectivamente.

O teor de FDN é um importante parâmetro que define a qualidade da forragem, bem como um fator que limita a capacidade ingestiva por parte dos animais. A FDN representa a fração química da forrageira que se correlaciona mais estreitamente com o consumo voluntário dos animais, sendo que valores acima de 55 a 60% correlacionam-se de maneira negativa (Van Soest, 1965). No presente trabalho, com exceção do inverno e primavera, os valores de FDN ficaram acima do valor crítico de 55%, lembrando que estes valores estão livres de cinzas e proteínas, portanto, o consumo voluntário das forrageiras poderia ser limitado no caso de uma baixa oferta de forragem, que reduziria a seletividade dos bovinos. Mas, os valores de oferta de forragem não foram restritivos ao consumo dos animais, com valores médios de 15,6; 13,7; 13,5; 15,8% do peso corporal (PC) no verão, outono, inverno e primavera, respectivamente. Mannetje et al. (1976) afirma que o máximo consumo por animal é atingido quando este tem à sua disposição cerca de quatro a cinco vezes mais do que ele pode consumir diariamente, ou seja, se a capacidade de consumo é 2,5% do PC, o animal deve ter a sua disposição de 10 a 13% do seu peso corporal de forragem na base seca. Avaliando a resposta da pastagem natural submetida a diferentes níveis de oferta de forragem, Moojen & Maraschin (2002) destacaram que a oferta de forragem em torno de 12% do PC propicia a maximização da produção animal e vegetal concomitantemente.

Em termos nutricionais, nos vegetais, os carboidratos podem ser classificados

como carboidratos fibrosos (CF) e não-fibrosos (CNF). Conforme Cabral et al. (2000), os primeiros compreendem os polímeros que compõem a parede celular vegetal, que, juntamente com a lignina, desempenham no vegetal funções de sustentação e proteção, representados basicamente pela celulose e hemicelulose, os quais são lenta e parcialmente disponíveis e ocupam espaço no trato gastrointestinal. Os CNF, representados pelos açúcares solúveis em água (mono e dissacarídeos), amido e pectina, são rápida e completamente digeríveis no trato gastrointestinal (Mertens, 1987; Mertens, 1996). Na tabela 3 foi observado que os CNF não diferiram entre verão e outono, quando se observou os menores teores. O maior teor de carboidratos de rápida degradação ocorreu no inverno, decrescendo na primavera. Este resultado evidenciou a contribuição das espécies hibernais nativas e introduzidas, durante o inverno enquanto o comportamento na primavera pode ser justificado, de acordo com Wilson (1994), pelo aumento da maturidade, que principalmente em gramíneas estivais, implica no aumento da síntese de constituintes da parede celular, bem como do seu espessamento e da deposição de lignina, o que tende a aumentar a fração indigerível, reduzindo, dessa forma, a fração potencialmente digerível.

Com base nos valores de CNF e da relação FDN:CNF (Tabela 3), observou-se que a forragem aparentemente consumida foi mais digestível no inverno e primavera. Do ponto de vista nutricional, é interessante verificar a relação FDN:CNF das pastagens naturais, pois quanto menor essa relação melhor, visto que dietas com alta relação FDN:CNF são majoritariamente de baixa digestibilidade e vice-versa.

Dos componentes químicos analisados, apenas o teor de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDN_{cp}) e o teor em matéria mineral (MM) foram significativamente diferentes quando realizada aplicação de insumos.

O teor de FDN_{cp} diminuiu com a introdução de insumos, sendo que o valor

observado na pastagem natural (59,6%) não diferiu do valor na pastagem adubada (57,2%), este por sua vez não diferiu do tratamento com introdução de espécies hibernais (55,3%). Ao estudar a produção animal em pastagem natural melhorada com introdução de *Lolium multiflorum* Lam., *Trifolium pratense* L. e *Lotus corniculatus* L. em pastejo rotativo, Brum et al. (2008) observaram teores médios de FDN sem correção para cinzas e proteínas de 67,9; 71,4 e 71,5%, respectivamente. Assim como no presente estudo, mas com a ressalva que as amostras provinham de cortes da forragem total, estes autores verificaram menor teor de FDN no tratamento onde houve introdução de espécies hibernais. Conclui-se, portanto, que este tipo de intervenção pode proporcionar um melhor aproveitamento da pastagem natural. A determinação da fração FDN da pastagem nativa é importante, pois este parâmetro pode ser utilizado na predição da ingestão de forragem pelos animais (Dias, 1998), particularmente nos sistemas de produção pastoris, onde o mecanismo de controle da ingestão de alimento ocorre por um controle físico, ou seja, pela capacidade de distensão do rúmen (Van Soest, 1994).

Houve interação entre estações do ano e tratamento para digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) (Tabela 4).

O desdobramento da interação mostra que a digestibilidade da forragem aparentemente consumida pelos novilhos foi maior nos tratamentos com insumos no inverno e primavera. A maior digestibilidade da forragem dos tratamentos melhorados nestas estações do ano justificou-se pela contribuição em valor de importância nestas épocas, das espécies nativas *Andropogon lateralis* Nees, *Stipa setigera* J. Presl, *Piptochaetium stipoides* (Trin. & Ruprecht.) Hackel var. *stipoides*, *Paspalum notatum* Alain, *Mnesithea selloana* (Hack.) Koning & Sosef, *Briza subaristata* Lam., *Paspalum dilatatum* Poir. e da espécie hibernal exótica *Lolium multiflorum* Lam. (Elejalde et al., submetido). Os menores níveis de digestibilidade no verão também encontram resposta

na composição florística da vegetação, principalmente devido ao estágio fenológico das plantas, pois durante o verão as espécies estão em florescimento. De acordo com Heringer & Jacques (2002), no inverno, tanto espécies estivais como hibernais estão em estágio vegetativo, enquanto no verão as espécies já floresceram, ou estão em distintos graus de maturidade, perdendo qualidade.

Tabela 4 - Desdobramento da interação entre tratamentos e estações do ano para digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em pastagem natural sob diferentes insumos.

Tratamentos	Estações do ano			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
	DIVMO (%) ¹			
PN	50,7 A a	52,7 A a	53,2 B a	53,9 B a
PNA	51,0 A b	50,3 A b	59,4 A a	56,9 AB a
PNM	48,8 A b	54,1 A b	61,7 A a	59,3 A a
	NDT (%) ²			
PN	75,1 B b	70,1 A b	77,4 B ab	88,2 A a
PNA	74,1 B b	72,3 A b	98,8 A a	88,1 A a
PNM	86,9 A a	72,9 A b	99,0 A a	86,9 A a

Em cada coluna, médias seguidas de mesma letra maiúscula e, em cada linha, médias seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Pdiff, a 5% de probabilidade.

¹P=0,0129; ²P=0,0322

Moojen & Maraschin (2002) observaram que os teores de PB e DIVMO diminuíram linearmente com o aumento de níveis de oferta de forragem em pastagem natural, atribuindo o fato ao avanço no estágio de desenvolvimento das plantas. Faz-se a ressalva que no estudo destes autores o material destinado a análise bromatológica provinha de amostras de corte de forragem ao nível do solo, portanto não atrelado à possível dieta dos animais, e com valores baixos de PB e DIVMO, 7,5 e 40%, respectivamente. No presente estudo, a forragem amostrada provém da observação da seleção da dieta dos animais. Como estes ingerem preferencialmente folhas jovens, os valores médios são superiores aos observados no estudo supracitado, 14,4 e 54,3% de PB e DIVMO, respectivamente. Utilizando apenas o material verde do corte de

ferragem ao nível do solo, Coelho Filho & Quadros (1995), observaram em pastagem natural melhorada com introdução de espécies hibernais, valores médios de 13,3 e 66,7% de PB e DIVMO, respectivamente.

O teor de NDT aparentemente consumido dentro das estações do ano foi diferente entre tratamentos no verão e inverno. No verão o valor de NDT no tratamento com adubação e introdução de espécies foi superior aos demais. No inverno, em ambos os tratamentos com insumos os animais consumiram maior teor de NDT em relação à testemunha, sendo esta estação em que a ferragem aparentemente consumida apresentou maior teor de NDT. No outono e primavera não ocorreu diferenças entre tratamentos, sendo o outono a estação que apresentou menores valores enquanto na primavera foram verificados valores intermediários. Em condições normais de alimentação, a energia é o nutriente que mais limita o desempenho de ruminantes, merecendo, portanto, especial atenção dos nutricionistas no que diz respeito às exigências pelo animal, e a sua disponibilidade nos alimentos. No Brasil, o NDT tem sido a forma de expressão mais comumente utilizada na nutrição de ruminantes, no entanto, a utilização de animais para determinação do NDT *in vivo* é considerada um procedimento caro, trabalhoso que demanda tempo e infra-estrutura específica (Alves et al., 2008). Neste estudo, assim como na maioria dos trabalhos, as estimativas do valor energético dos alimentos foram obtidas a partir das características químicas e bromatológicas dos alimentos (Cappelle et al., 2001).

O NDT apresentou correlação positiva com a DIVMO ($r=0,64$; $P<0,0001$) e correlações negativas com FDNcp ($r= -0,82$; $P<0,0001$) e FDA ($r= -0,76$; $P<0,0001$). Resultado semelhante ao observado por Cappelle et al. (2001), os quais observaram que o teor de NDT aumentou em função do aumento das digestibilidade da matéria orgânica, e reduziu com a elevação dos teores de fibra em detergente ácido e fibra em

detergente neutro.

As altas temperaturas no verão e outono (Tabela 1) devem ter influenciado a composição química da forragem disponível, fazendo com que os animais provavelmente reduzissem o consumo, com vistas a economizar energia na procura e seleção de alimento. De acordo com o NRC (2000), o resultado faz sentido, pois este considera que para cada grau abaixo ou acima de 20°C temos um aumento ou uma queda de 0,91% das exigências básicas, portanto quando a temperatura ambiente efetiva aumenta acima da zona termo-neutra, a produtividade diminui. Primeiro como resultado da queda na ingestão de alimento e, segundo, em função do aumento na taxa metabólica dos tecidos e do trabalho para dissipar calor (taxa respiratória e batimento cardíaco), conseqüentemente aumentando, as exigências de energia para manutenção.

As variáveis relacionadas ao ganho dos animais neste estudo foram abordadas por Ferreira et al. (2011), os quais observaram através de regressão múltipla que o ganho de peso foi explicado em 61% pelas características físicas do pasto (teor de matéria seca, massa de forragem, taxa de acúmulo e altura do pasto), demonstrando a importância de medir estes parâmetros da pastagem em experimentos de pastejo. Com o objetivo de complementar os resultados do autor supracitado foram realizadas regressões múltiplas (Tabela 5), acrescentando além das características do pasto, a composição química da forragem aparentemente consumida para verificar quais variáveis melhor explicam o ganho médio diário dos animais (GMD). Com o acréscimo de variáveis no estudo passaram a compor o modelo de regressão: FDNcp, relação NDT:PB, DIVMO e MS, juntas explicam 80% do GMD. Em relação às características do pasto que faziam parte do modelo apresentado por Ferreira et al. (2011), apenas TAD havia entrado no modelo, mas acabou saindo em função da entrada de outras variáveis. O modelo de regressão mostrou que o GMD esteve mais atrelado à composição química da forragem

aparentemente consumida pelos animais que as características do pasto.

Não houve interação entre utilização de insumos e estações do ano para relação NDT:PB, assim como não houve efeito da utilização de insumos. Com base na tabela 5 concluiu-se que durante o verão houve déficit de PB, enquanto nas demais estações o déficit foi energético. O déficit protéico no verão fica evidente pelo menor ganho médio diário nesta estação (Tabela 5).

Tabela 5 - Variáveis selecionadas pelo modelo de regressão para ganho médio diário x características do pasto x composição química da forragem e GMD de novilhos em pastagem natural nas estações do ano.

Variáveis	R ² parcial	R ² do modelo	Valor de P	
GMD				
FDNcp	0,49	0,49	<0,0001	
NDTPB	0,16	0,66	0,0004	
DIVMO	0,04	0,77 ¹	0,0106	
MS	0,03	0,80	0,0341	
Estações do ano				
Variável	Verão	Outono	Inverno	Primavera
NDT:PB ²	7,8 A	5,3 B	5,4 B	5,1 B
GMD ³	0,16 C	0,87 B	1,26 A	0,78 B

¹A diferença no somatório do R² do modelo ocorre porque nesse ponto saiu a variável TAD.

²P<0,0001; ³P<0,0001.

Modelo da regressão: GMD= 17,237 - 0,1052 MS - 0,0430 FDNcp - 0,0541 DIVMO - 0,2086 NDTPB

De acordo com Moore & Kunkle (1998) a relação NDT:PB pode fornecer informações importantes sobre o equilíbrio da dieta. Estes autores levantaram a hipótese de que quando esta relação estivesse acima de sete, estaria havendo deficiência de proteína em relação à energia. Nestes casos, pequenas quantidades de proteína possibilitariam aumento no consumo da forragem e, conseqüentemente, melhor desempenho animal. No entanto, quando este valor fosse abaixo de sete, a energia estaria limitando o desempenho animal, sendo necessária a suplementação energética para melhores desempenhos. É importante salientar que nem sempre uma relação igual

a sete indica qualidade, podendo demonstrar que ambos os nutrientes são escassos. O fornecimento de suplementação energética, não poderia ‘per se’ eliminar deficiências energéticas e protéicas, pois não atende completamente esta última. Entretanto, conforme Paulino et al. (1982), tanto a deficiência em energia como em proteína podem ser eliminadas apenas pela correção na deficiência protéica. Neste estudo, a deficiência protéica no verão seria resolvida através da diminuição da altura de pasto (Tabela 2) para 11,4 cm (Gonçalves et al., 2009), promovendo menor dispersão de lâminas foliares no estrato superior e conseqüentemente otimização do processo de ingestão nessa estação do ano. Essa adequação de manejo proporcionaria maior possibilidade de seleção aos animais e melhor desempenho animal, assim como ocorreu nas demais estações.

Conclusões

A pastagem natural sobre vertissolos da região da Campanha do RS, quando bem manejada em termos de oferta de forragem, fornece produção forrageira suficiente para permitir que os animais em pastejo exerçam sua seletividade, colhendo forragem com composição química suficiente para atender suas exigências nutricionais na fase de terminação. A utilização de insumos como fertilizantes e a sobressemeadura de espécies hibernais possibilitam mudanças na fibra potencialmente degradável da pastagem natural que são desejáveis para a produção animal. As estações do ano têm marcada influência sobre a composição química da forragem aparentemente consumida pelos animais, que pode ser parcialmente estabilizada pelo uso de insumos, notadamente a fertilização, pelo seu efeito na participação de espécies hibernais, proporcionando incremento de algumas frações da composição química da forragem nesta estação. A composição química da dieta selecionada é o fator determinante para ganho de peso dos animais em pastagem natural.

Agradecimentos

Ao CNPq e à Fazenda Cantagalo por financiarem o referido experimento. Aos proprietários e funcionários da Fazenda Cantagalo pela carinhosa acolhida.

Literatura Citada

- ALVES, A.A.; MOREIRA FILHO, M.A.; SILVA, D.C. et al. Avaliação de alimentos para ruminantes no nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 1., 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: CBNA, 2008, CD-ROM.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington, DC: 1995.
- BARTHAM, G.T. **Experimental techniques**: the HFRO sward stick. Midlothian: Hill Farming Research Organization/Biennial Report. 1985. p.29-30.
- BLASER, R.E.; HAMMES Jr., R.C.; FONTENOT, J.P.; BRYANT, H.T.; et al. Forage-animal management systems. Virginia, Agricultural Experiment Station. (**Bulletin 87-7**), 1986.
- CABRAL, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; MALAFAIA, P.A.M. et al. Frações de carboidratos de alimentos volumosos e suas taxas de degradação estimadas pela técnica de produção de gases. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2087-2098, 2000.
- CANTO, M.W.; CECATO, U.; PETERNELLI, M. et al. Efeito da altura do capim-tanzânia diferido nas características da pastagem no período do inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1186-1193, 2001.
- CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, W. R. S. A Produção Animal na Visão dos Brasileiros. XXXVIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba, 2001, v.1, p.853-871.
- COELHO FILHO, R.C.; QUADROS, F.L.F. Produção animal em misturas forrageiras de estação fria semeadas em uma pastagem natural. **Ciência Rural**, v.25, n.2, p. 289-293, 1995.
- CORRÊA, F.L.; MARASCHIN, G.E. Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.10, p.1617 – 1623, 1994.
- DEMMENT, M.W. ; LACA, E.A. The grazing ruminant : Models and experimental techniques to relate sward structure and intake. In : WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 7., 1993, Edmonton. Proceedings... p.439 – 460, 1993.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S. et al. Prediction of the energy value of cattle diets based on the chemical composition of the feeds under

- tropical conditions. **Animal Feed Science and Technology**, v.143, p.127-147, 2008a.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T. et al. Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.35, p.1479-1486, 2006.
- DETMANN, E.; MAGALHÃES, K.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Desenvolvimento de um sub-modelo bi-compartimental para estimação da fração digestível da proteína bruta em bovinos a partir da composição química dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2215-2221, 2008b.
- DIAS, A.E.A. **Caracterização da qualidade nutricional da pastagem natural da região agroecológica Serra do Sudeste – RS**. 1998. 152f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas.
- ELEJALDE, D.A.G.; NABINGER, C.; BOLDRINI, I.I. et al. Resposta fitossociológica e florística da pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais, (submetido).
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Solo CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- EUCLIDES, V.P.B. **Intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Curso de suplementação em pasto e confinamento de bovinos. 2000. Capturado em: <http://www.cnpq.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/cursosuplementacao/manejo> 13/11/2010.
- FERREIRA, E.T; NABINGER, C.; ELEJALDE, D.A.G. et al. Adubação e sobressemeadura de espécies de inverno em pastagem natural: efeitos sobre as características do pasto e o desempenho de novilhos em recria. **Revista Brasileira Zootecnia**, 2011 (aprovado).
- FERREIRA, E.T.; NABINGER, C.; FREITAS, A.K.. et al. MEHORAMENTO DO CAMPO NATIVO: TECNOLOGIAS E O IMPACTO NO SISTEMA DE PRODUÇÃO. In: CICLO DE PALESTRAS ULBRA, Porto Alegre, 2008. **Anais...** Porto Alegre: ULBRA, 2008. p.
- FISCHER, V.; PARDO, R.M.P.; ZANELA, M.B. et al. Ganho de peso de novilhos mantidos em pastagem natural na encosta do sudeste do rio grande do sul, recebendo níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.34, n.1, p.159-166, 2005.
- FREITAS, E.A.G. et al. Produtividade de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas “Francisco Osório”**, Porto Alegre, v.3, p.454-515, 1976.
- GARCIA, J.; ALCALDE, C.R.; ZAMBOM, M.A. et al. Desempenho de novilhos em crescimento em pastagem de *Brachiaria decumbens* suplementados com diferentes fontes energéticas no período da seca e transição seca-águas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.6, p.2140-2150, 2004.

- GONÇALVES, E.N.; CARVALHO, P.C.F; Kunrath, T.R. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoral heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1655 – 1662, 2009.
- GRUMMER, R. R. 1995. Ruminal inertness vs digestibility of fat supplements: can there be harmony? In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 57., 1995. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, p.13-24.
- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry**. v.15, p.66-70, 1975.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.3, p.399-406, 2002.
- JUNG, H.G.; DEETZ, D.A. Cell wall lignification and digestibility. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D. et al. (Eds.) **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1993. p.315-346.
- KLINGMANN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of Society Agronomy**, v.35, p.739-746, 1943.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W. et al. **SAS system for mixed models**. Cary: SAS Institute, 1996. 633p.
- MANNETJE, L.T’.; JONES, R.J.; STOBBS, T.H. Pasture evaluation by grazing experiments. In: SHAW, N.H.; BRYAN, W.N. (ed) **Tropical pasture research**. Farnham Royal, Commonwealth Agriculture Bureaux., 1976. Cap.9, p.194-234.
- MARASCHIN, G.E. Production potential of South American grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: ESALQ, 2001. p.5-15.
- MAURICIO, R.M.; MOULD, F.L.; DHANOA, M.S. et al. A semi-automated *in vitro* gas production technique for ruminants feedstuff evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, v.79, p.321-330, 1999.
- MERTENS, D.R. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal Animal Science**, 64(5):1548-1558.
- MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. In: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGES INDUSTRIES, 1996, Wisconsin, USA. **Proceedings...** Wisconsin, 1996. p.81-92.
- MINSON, D.J. Forage in ruminant nutrition. San Diego: Academic Press Inc., 1990. 483p.
- MINSON, J.G. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: HACKER, J.B. (ed). **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal : CSIRO, 1982. p.169-174.

- MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do rio grande do sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, v.32, n.1, p.127-132, 2002.
- MOORE, J.E.; KUNKLE, W.E. Balancing protein and energy in forages. In: FLORIDA BEEF CATTLE SHORT COURSE, 1998, Gainesville. **Proceedings...** Gainesville: University of Florida, 1998. p.126.
- MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.30-35, 2005.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College, 1952. p.1380-1385.
- NABINGER, C et al., Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. et al. (Eds.) Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. **Brasília: MMA, 2009.** p. 175-197
- NRC. Nutrient Requirement of Beef Cattle. Seventh Revised Edition. National Academy Press, Washington, DC, 2000. 248 p.
- PAULINO, M.F., REHFELD, O.A.M., RUAS, J.R.M. 1982. Alguns aspectos da suplementação de bovinos de corte em regime de pastagem durante a época seca. *Inf. Agropec.*, 8(89):28-31.
- PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; DE MORAES, E.H.B.K. et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens . In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002. p.153-196.
- PELL, A.N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.4, p.1063-1073, 1993.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: UNISINOS, 3^a ed. 1956. 473p.
- SANTOS, B.N.R.; SALES, R.O.; COSTA, M.R.G.F. Teores de matéria seca e matéria mineral do feno de duas variedades de capim elefante sob quatro períodos de corte. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1., 2007, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: AMVECE, 2007, CD-ROM.
- SANTOS, D.T.; CARVALHO, P.C.F.; FREITAS, F.K. et al. Adubação de pastagem natural no Sul do Brasil. 1. Efeito do nitrogênio sobre a produção primária. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2., 2004, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: UFPR/Macromedia, [2004] (CD-ROM).
- SAS Institute. **Statistical analysis system user's guide**. Version 8.02. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001.
- SILVEIRA, V.C.P., VARGAS, A.F.C., OLIVEIRA, J.O.R. et al. Qualidade da pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem em diferentes solos na Apa do Ibirapuitã, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.3, p.582-588, 2005.

- THEODOROU, M.K.; WILLIAMS, B.A.; DHANOA, M.S. et al. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.48, p.185-197, 1994.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.24, n.3, p.834-844, 1965.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. In: SYMPOSIUM CARBOHYDRATE METHODOLOGY, METABOLISM, AND NUTRITIONAL IMPLICATIONS IN DAIRY CATTLE. **Journal of Animal Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- VASCONCELOS, V.R. **Caracterização química e degradação de forrageiras do semi-árido brasileiro no rúmen de caprinos**. Jaboticabal, SP: UNESP, 1997. 132p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Universidade Estadual Paulista, 1997.
- WILSON, J.R. 1994. Cell wall characteristics in relation to forage digestion by ruminants: review. **Journal Agriculture Science**, 122(2):173-182.

4. CAPÍTULO IV

Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem natural submetida à adubação e sobresemeadura de espécies hibernais ¹

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

Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais¹

Denise Adelaide Gomes Elejalde², Carlos Nabinger², Eduardo Tonet Ferreira², Paulo César de Faccio Carvalho², Aline Kellermann de Freitas², Taíse Robinson Kunrath², Thaís Devincenzi², Regis Luis Missio³

RESUMO - O objetivo do estudo foi avaliar o comportamento ingestivo de novilhos em pastagem natural sobre Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico na região da Campanha do RS, em resposta à aplicação ou não de insumos: PN = pastagem natural (testemunha); PNA = pastagem natural adubada e PNM = pastagem natural melhorada com adubação e sobressemeadura de espécies hibernais. Foram utilizados novilhos de sobre-ano da raça Angus, sendo três animais testes por unidade experimental e um número variável de animais reguladores para manter uma oferta de forragem de 13% do peso corporal. Foram realizadas quatro avaliações por observação visual do comportamento ingestivo (verão, outono, inverno e primavera), consistindo na anotação da atividade dos animais a cada dez minutos durante o período diurno de pastejo. Não houve efeito dos tratamentos impostos à pastagem sobre o comportamento ingestivo. Houve interação entre estações do ano e turnos do dia para tempo diurno de pastejo e tempo diurno de ruminação ($P < 0,05$). Os animais concentraram o pastejo no início e final do dia no verão, outono e inverno, enquanto que na primavera o pastejo foi semelhante nos primeiros três quartos do dia, com maior atividade no período próximo ao entardecer. Os animais permaneceram mais tempo pastejando na primavera apesar da melhor qualidade da forragem nessa estação. Independentemente da estação do ano, maior tempo de permanência e tempo de pastejo foi verificada em áreas de vegetação com disponibilidade de água ou áreas perto dessas fontes, concentrando-se principalmente no estrato inferior do pasto. O tempo de pastejo foi explicado principalmente pela massa de forragem verde e pela oferta de forragem. A taxa de bocados foi relacionada à qualidade da forragem, taxa de acúmulo de forragem, tempo de ruminação e outras atividades não relacionadas ao pastejo.

Palavras-chave: *Lolium multiflorum*, massa de forragem verde, taxa de acúmulo de forragem, taxa de bocados, tempo de pastejo, tempo de ruminação.

¹ Financiado pelo CNPq (Edital MCT/CNPq 15/2007) e Fazenda Cantagalo.

² Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: denisezoot@yahoo.com.br

³ Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Estadual de São Paulo - Jaboticabal.

Ingestive behavior of yearling steers in natural grassland submitted to fertilization and over sowing of cool season forage species

ABSTRACT - This study aimed to verify the effects of fertilization and/or oversowing of winter forage species in natural pasture on the ingestive behavior of yearling steers. Natural pasture was typical of Vertissols from the Campanha region of Rio Grande do Sul state, Brazil. Three Angus steers were utilized as testers, with additional animals of the same category in order to maintain 13% of forage allowance. Treatments were: natural pasture, fertilized natural pasture, and natural pasture fertilized and oversown with cool season species, with three replications in a complete block design. Visual assessment of all activities of the tester animals were performed each ten minutes during diurnal period at each season of the year. No significant differences were found between the treatments imposed to the pasture, for all components of grazing behaviour. Grazing time duration and ruminating time were affected by the interaction season of the year and hour of the journey. In summer, autumn and winter grazing was concentrated at the start of the morning and a few hours from the sunset. At spring, more grazing time was expended before sunset. Diurnal grazing duration was greater in spring despite better forage quality in this season. Independent of the season greater time residence and grazing time was done in vegetation areas with water availability or areas near the water sources. Time of grazing was explained mainly by green forage mass and forage allowance. Biting rate was related to forage quality, forage accumulation rate, ruminating time and no grazing activities.

Key-words: biting rate, forage accumulation rate, grazing time, green forage mass *Lolium multiflorum*, ruminating time.

Introdução

O tema pastagens naturais, *per se* já é complexo, pois essas apresentam no RS cerca de 600 espécies de asteráceas, 150 leguminosas e 400 – 523 espécies de gramíneas (Boldrini, 1997; Longui-Wagner, 2003), além de ciperáceas e juncáceas (entre outras) que conforme Thurow et al. (2009) são altamente consumidas, independente da oferta de forragem. Essa vasta riqueza florística é característica única desse ecossistema pastoril, sendo resultado de diversos fatores: edáficos, climáticos, geográficos e antrópicos.

Intervenções antrópicas, como adubação e introdução de espécies hibernais modificam o panorama pastoril. Conhecendo-se a resposta diferencial das distintas espécies a essas intervenções é possível modificar a composição florística com vias a atender os requisitos nutricionais dos animais. Desse modo, por exemplo, Gomes et al. (2002) verificaram que a correção do solo e adubação de um campo nativo na Depressão Central do RS aumentou a participação relativa de 23 espécies.

Em pastagem pluriespecífica, onde o animal tem a oportunidade de exercer mais intensamente sua seletividade, as plantas mais palatáveis terão maior frequência e/ou intensidade de desfolha. Segundo Modesto et al. (2004), o animal em pastejo está sob o efeito de muitos fatores, que podem influenciar a ingestão de forragem; entre eles, sobressai a oportunidade de selecionar a dieta, pois o pastejo seletivo pode compensar a baixa qualidade da forragem disponível, permitindo a ingestão de partes mais nutritivas das plantas. Entretanto, o comportamento seletivo promove aumento no tempo total de pastejo (Santana Júnior et al., 2010), o que pode, por sua vez, limitar a ingestão diária. Segundo Gonçalves et al. (2009), tanto terneiras como ovelhas buscam maximizar a ingestão de forragem e reduzir o gasto energético através do menor deslocamento no sítio de pastejo.

Pastagens naturais são sistemas complexos de vegetação, ainda pouco compreendidos quanto aos efeitos dessa complexidade sobre o comportamento ingestivo. Procurar entender como e o que os animais selecionam deste sistema, é de suma importância para o desenvolvimento de estratégias que viabilizem a produção animal em pastagens naturais. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem natural, típica dos solos negros profundos da região da Campanha do Rio Grande Sul, submetida à adubação e introdução de espécies hibernais, ao longo das estações do ano.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Cantagalo, localizada no município de Quaraí, região fisiográfica da Campanha do RS (30°16'12,51" S; 55°50'50,71" O), no período de 10/01/08 e 29/10/08 (293 dias). O solo da área é classificado como Vertissolo Ebânico Órtico Chernossólico (Embrapa, 2006), cuja análise mostrou as seguintes características: pH 5,5, 7,1% de matéria orgânica, 5,8 mg/dm³ de fósforo, 104 mg/dm³ de potássio, 81,6% de saturação de bases e ausência de Al.

Segundo classificação de Köppen o clima da região corresponde a um clima mesotérmico, tipo subtropical, da classe Cfa 2. Os dados climáticos do período em que foram realizadas as observações são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Temperatura e precipitação pluviométrica da região nas datas de avaliações de comportamento ingestivo dos animais.

Dados climáticos	Estações do ano			
	Verão (10/01)	Outono (19/04)	Inverno (15/08)	Primavera (29/10)
Temperatura máxima (T°C)	37,8	28,9	18,9	26,9
Temperatura mínima (T°C)	20,4	15,6	12,4	17,7
Temperatura média (T°C)	29,1	22,3	15,7	22,3
Precipitação (mm)	0	0	1,2*	5,6*

*Precipitação ocorrida na madrugada anterior à avaliação. INMET – Estação automática de Quaraí – RS

Conforme Boldrini et al. (2010), a quantidade de gramíneas em relação às outras

famílias é marcante, com predomínio de espécies estivais. Afirmam ainda que as hibernais, que apresentam metabolismo fotossintético C₃, estão melhor representadas nesta região do que nas demais regiões do Estado.

Em função da topografia predominante (encosta, semi-encosta e baixada), a área experimental foi dividida em três blocos. Onde foram aplicados os tratamentos: PN = pastagem natural (testemunha); PNA = pastagem natural adubada e PNM = pastagem natural melhorada com adubação e sobressemeadura de espécies hibernais. As unidades experimentais mediam entre 3,5 ha (PNM) a 8,1 ha (PN), totalizando 49 ha.

A aplicação dos tratamentos ocorreu cerca de nove meses antes do início das observações do presente trabalho. Em 09/04/2007 o tratamento PNA foi adubado a lanço com 200 kg de fosfato diamônio (DAP: 18-45-00)/ha e em setembro foi aplicado 200 kg de uréia/ha (45-00-00). O tratamento PNM recebeu os mesmos níveis de adubação, nos mesmos períodos que o tratamento PNA, além da sobressemeadura em linha de espécies hibernais juntamente com a primeira adubação. As espécies utilizadas foram: azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), cornichão (*Lotus corniculatus* cv. São Gabriel) e trevo branco (*Trifolium repens* cv. Lucero), com densidades de semeadura de 30; 8 e 3 kg de sementes/ha, respectivamente. Após a sobressemeadura e adubação inicial todas as unidades experimentais permaneceram diferidas por 89 dias, até a entrada dos animais (07/07/07), visando o adequado estabelecimento das espécies introduzidas. Em 2008, as unidades experimentais foram roçadas (15 a 27 de fevereiro), sendo realizada em abril a aplicação de 100 kg de DAP/ha a lanço, totalizando 144 kg de N/ha e 135 kg de P₂O₅/ha e realizada sobressemeadura a lanço apenas do azevém (20 kg de sementes/ha) e diferimento de 75 dias (03/05 a 17/07/08).

Os animais permaneceram em lotação contínua com taxa de lotação variável para manter a oferta diária de forragem em torno de 13 kg de MS/100 kg de peso corporal

(PC), conforme preconizado por Maraschin (2001). No primeiro ano foram utilizados bezerros da raça Angus, castrados, com idade inicial de nove meses e média de 233 kg de PC, sendo quatro animais-teste por unidade experimental e um número variável de animais reguladores, conforme Mott & Lucas (1952). Estes animais permaneceram na área experimental no segundo ano, quando foram feitas as observações deste trabalho.

Em novembro de 2007 foi realizado um caminhamento na área experimental visando determinar áreas de vegetação diferenciadas para a alocação dos quadros amostrais fixos para o levantamento fitossociológico. A área denominada de "Várzea seca + Encosta" foi caracterizada por várzea bem drenada e locais de encosta com predominância de *Andropogon lateralis* (20,2%), *Lolium multiflorum* (3,9%), *Paspalum vaginatum* (3,3%), *Paspalum pauciciliatum* (2,7%), *Stipa setigera* (2,6%). Na "Várzea úmida" havia predominância de *Andropogon lateralis* (16,5%), *Eleocharis dunensis* (3,6%), *Eleocharis viridans* (2,9%), *Lolium multiflorum* (2,9%), *Steinchisma hians* (2,5%). Na área denominada "Topo" havia predominância de *Piptochaetium montevidense* (10,8%), *Paspalum notatum* (8,9%), *Stenachaenium campestre* (6,5%), *Andropogon lateralis* (5,2%) e *Eryngium nudicaule* (3,6%). Os percentuais expressam a cobertura das espécies ponderada conforme as áreas de vegetação. Os estudos a campo foram realizados no verão, inverno e primavera, nos meses de janeiro, agosto e outubro de 2008, respectivamente. Durante as avaliações de comportamento ingestivo os avaliadores ao anotar a atividade praticada pelo animal também anotavam em qual área de vegetação estavam naquele momento. Além das áreas pré-determinadas para o estudo da vegetação (Tabela 1), para o estudo de comportamento ingestivo foi incluída a área de "Sombra", da qual não foi estimado o percentual de ocupação porque não foi caracterizada para o estudo da vegetação. Na área denominada "Topo" o tratamento PNM (Tabela 2) também não participou do estudo de vegetação, pois era uma área

pequena, na qual se percebeu a utilização pelos animais apenas no momento da primeira avaliação de comportamento ingestivo.

Tabela 2 – Percentual das áreas de vegetação nas unidades experimentais e locais onde as unidades amostrais foram fixadas.

Bloco	Unidade experimental	Percentual de cada área de vegetação		
		Várzea seca + Encosta (A1)	Várzea úmida (A2)	Topo (A3)
1	PN	75%	15%	10%
	PNA	80%	15%	5%
	PNM	90%	10%	-
2	PN	80%	20%	-
	PNA	65%	35%	-
	PNM	75%	25%	-
3	PN	75%	25%	-
	PNA	80%	20%	-
	PNM	85%	15%	-

As avaliações do comportamento ingestivo foram subseqüentes às avaliações de levantamento fitossociológico e florístico (Elejalde et al., submetido). Foram realizadas por observação visual, em intervalos regulares de 10 minutos, do nascente até o pôr-do-sol, utilizando-se o método proposto por Hughes & Reid (1951). Os observadores foram previamente treinados, alocados individualmente em cada unidade experimental, utilizando binóculos para facilitar a visualização dos animais. Os animais-testes foram numerados com tinta alumínio nas duas laterais da região torácica para identificação.

Uma vez que as observações visuais foram realizadas no período diurno, que varia entre estações do ano, para efeito de comparação de tratamentos, padronizaram-se os tempos de cada atividade como percentual do tempo total avaliado, de modo a permitir as avaliações nas estações do ano em mesma base comparativa. O tempo diário médio de avaliação foi de 870 minutos em 10 de janeiro (verão), 740 minutos em 19 de abril (outono), 720 minutos em 15 de agosto (inverno) e 830 minutos em 29 de outubro de 2008 (primavera). Para avaliar a distribuição do tempo utilizado nas diferentes atividades ao longo do dia, o período de avaliação foi dividido em quatro turnos, sendo:

6:50 às 10:00, 10:10 às 13:00, 13:10 às 16:00, 16:10 às 19:00 horas.

As atividades de cada animal teste foram classificadas como: tempo diurno de pastejo (TDP) - atividade de procura, seleção e colheita da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da dieta (Hancock, 1953); tempo diurno de ruminação (TDR) - período em que o animal esteve mastigando o bolo alimentar retornado do rúmen; e tempo diurno de outras atividades (TDO) - período em que o animal esteve interagindo socialmente, em deslocamento, descansando ou bebendo água (Forbes, 1988). Durante os mesmos períodos de avaliação do comportamento ingestivo, quando os animais estiveram em atividade de pastejo, foram registradas as taxas de bocados (TxBoc) dos animais testes, sendo estimada através do tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (Hodgson, 1982).

O número de refeições (NR), a duração das refeições (R), o número de intervalos de refeições (NIR) e a duração do intervalo de refeições (IR) foram obtidos pelo controle do tempo de pastejo (Penning & Rutter, 2004). A refeição foi caracterizada como período mínimo de 20 minutos em processo de pastejo. A pausa mínima de 20 minutos no processo de pastejo foi considerada como intervalo de refeições.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com três tratamentos e três repetições de área. Os dados foram submetidos à análise de normalidade. Depois de satisfeitas as pressuposições de normalidade e homogeneidade de variâncias, submeteram-se os dados à análise de variância, correlação de *Pearson*. A análise de variância por meio do procedimento MIXED (Littel et al., 1996) do software estatístico SAS *Statistical Analysis System* - SAS v. 8.02 (SAS, 2001), utilizando a estação do ano como medida repetida no tempo a 5% de significância pelo método Kenwardroger para relação animal-paisagem conforme Gutzwiller & Riffel (2007). As médias foram comparadas pelo teste Pdiff (5% de significância). Foram realizadas regressões

múltiplas pelo procedimento STEPWISE (SAS, 2001) para variáveis de comportamento ingestivo com as de composição química da forragem aparentemente consumida (Elejalde et al., submetido) e características da pasto que compõem o trabalho de Ferreira et al. (aprovado).

O modelo geral referente à análise das variáveis estudadas foi representado por: $Y_{ijk} = \mu + B_i + T_j + P_k + TP_{jk} + E_{ij}$, onde: Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média de todas as observações; B_i = efeito do bloco i ; T_j = efeito do tratamento j (níveis de insumos); P_k = efeito do período k (estações do ano); TP_{jk} = interação tratamento j x período k ; E_{ij} = erro aleatório associado a cada observação j . Quando foram estudados os turnos e áreas de pastejo, estes foram incluídos no modelo como mais um fator, assim como suas interações com os demais fatores.

Resultados e Discussão

Não houve interação entre estação do ano e tratamentos ($P > 0,05$) para nenhuma variável do repertório de atividades. Independentemente dos tratamentos impostos à pastagem natural os animais mantiveram repertório de atividades semelhantes ($P > 0,05$). Apenas o tempo diurno de pastejo e a taxa de bocados apresentaram diferenças significativas em relação às estações do ano (Tabela 3).

O tempo de ruminação representou em média $20,7 \pm 5,4\%$ das atividades diurnas dos animais, enquanto o tempo de outras atividades representou $13,1 \pm 7,0\%$. Os animais realizaram, em média, $3,7 \pm 0,9$ refeições a uma taxa de 46,8 bocados/minuto, com duração de $155 \pm 50,4$ minutos cada. O intervalo entre refeições foi de $116,3 \pm 90,5$ minutos.

O tempo de pastejo diurno médio foi de 9 horas, estando dentro da faixa de normalidade, conforme a literatura. Hodgson et al. (1994) afirma que o tempo de pastejo

é normalmente de oito horas, podendo atingir até 16 horas em situações extremas. Segundo Poppi et al. (1987) o tempo de pastejo raramente excede 12 a 13 h, e tempos de pastejo acima destes valores podem interferir na atividade de ruminação e outras exigências comportamentais. Thurow et al. (2009) estudando o comportamento ingestivo de novilhos em pastagem natural sob níveis de oferta de forragem verificaram em média 70% de pastejo diurno, referindo-se a 10 horas de pastejo. Prates et al. (1995) trabalhando com novilhos em pastagem nativa melhorada, verificaram percentual médio de pastejo diurno de 75,4% e pastejo noturno de 24,6% em relação ao tempo total de pastejo diário, correspondendo a 7,15 horas diurnas e 2,27 horas noturnas.

Tabela 3 - Percentual do tempo diário de pastejo e taxa de bocados em função das estações do ano.

Variáveis	Estações do ano				
	Verão	Outono	Inverno	Primavera	P
TDP (%) ¹	60,7 B	63,2 AB	66,7 AB	72,5 A	0,0318
TxBoc (bocados/min) ²	41,8 B	44,9 AB	50,6 A	49,8 A	0,0477

NS – Não significativo ($P > 0,05$)

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Pdiff ($P < 0,05$)

¹Tempo diurno de pastejo; ²Taxa de bocados.

Conforme a tabela 3, os animais permaneceram mais tempo pastejando na primavera que no verão, nas demais estações o tempo destinado ao pastejo foi intermediário. Geralmente os animais procuram compensar decréscimos no tempo de pastejo através do aumento da taxa de bocados, não sendo o caso no presente estudo, a estação em que os animais pastejaram mais tempo coincidiu com maiores taxas de bocados. Para Elejalde et al. (2005), a variação na taxa de bocados é utilizada para compensar mudanças estruturais na pastagem, sendo negativamente correlacionada com a altura do pasto e a relação folha:colmo. Para Ungar et al. (1991) e Gonçalves et al. (2009) o aumento da taxa de bocados significa que o animal está consumindo bocados de menor massa, visto que a profundidade do bocado é frequentemente constante e

corresponde a metade da altura do pasto. No entanto, no presente estudo, não se verificou correlação significativa ($P > 0,05$) entre a altura do pasto e a taxa de bocados. Porque diferentemente da área avaliada por Gonçalves, a estrutura dessa pastagem se caracteriza por densidades desuniformes ao longo dos estratos da pastagem.

A variação do porcentual do tempo de pastejo diurno e da taxa de bocados entre as estações do ano, provavelmente está relacionada à composição de espécies da pastagem natural, assim como com a dieta selecionada pelos animais. Os teores de composição química (PB e FDN) (Elejalde et al., submetido) são os mais utilizados para caracterizar o potencial qualitativo das forragens e apresentaram no presente estudo correlações com a taxa de bocados. O teor de PB foi positivamente correlacionado ($r = 0,52$; $P = 0,0011$), enquanto que a FDNcp foi negativamente correlacionada ($r = -0,59$; $P = 0,0002$). Segundo Newman et al. (1994), em diferentes condições da pastagem, animais podem utilizar diferentes estratégias na busca do aumento do consumo, seja pela variação do peso do bocado ou pelo aumento da frequência de bocados e do tempo de pastejo. Enfim, de uma forma ou de outra os animais buscam suprir suas necessidades energéticas, seja através de ajustes no repertório de atividades ou através da maior seletividade em pastejo.

Bovinos adultos em condições restritivas de pastejo, em média dão cerca 65 bocados/minuto (Delagarde et al., 2001) e cerca da metade deste número em condições favoráveis de pastejo. Desta forma, podemos dizer que neste estudo as condições de pastejo seriam intermediárias, visto que os animais realizaram em média 46,8 bocados/minuto. Também em pastagem nativa do Rio Grande do Sul, Pardo et al. (2003) observaram que bezerros sem raça definida realizaram 50 bocados/minuto, valor semelhante ao do presente experimento. Aproximadamente $84 \pm 17\%$ do registro de taxa de bocados foi observado no estrato inferior (EI), demonstrando a preferência dos

animais em pastejo por folhas jovens, tenras e conseqüentemente com menor teor de fibra. Esta preferência pelo estrato inferior que denota menor preferência pelo estrato superior, nada mais é que a rejeição dos animais a espécies menos palatáveis. Essas espécies tendem a formar touceiras (Bremm, 2010), em função da rejeição, evidenciando a situação de dupla estrutura em pastagem natural. Gonçalves et al. (2009) concluíram que os padrões de deslocamento e procura dos animais em pastejo são influenciados pela estrutura do campo nativo. Segundo Thurrow et al. (2009) e Pinto et al. (2007) o aumento da altura do estrato inferior determina resposta linear decrescente do tempo de pastejo.

O tempo diurno de ruminação não diferiu entre as estações do ano, indicando que, provavelmente os animais colheram forragem com qualidade semelhante. Confortin et al. (2010) fizeram a mesma inferência quanto ao tempo de ruminação, semelhante entre os períodos avaliados, ao estudar os padrões de comportamento ingestivo de cordeiras suplementadas em pastagem de milheto (*Pennisetum glaucum* L.). Os autores fizeram tal inferência baseando-se no fato que, o tempo de ruminação determina o potencial máximo de tempo de pastejo, dado pela relação entre a taxa de ingestão de forragem e a taxa de digestão de forragem (Searle et al., 2007). Outro motivo para concordar com a inferência de Confortin et al. (2010), foi a ausência de correlações do TDR com características da pastagem e composição química da forragem aparentemente consumida pelos animais (Elejalde et al., submetido) ($P > 0,05$). Conforme Van Soest (1994), as propriedades físicas e químicas da dieta influenciam o tempo gasto pelo animal na atividade de ruminação, sendo esta atividade proporcional ao teor de parede celular dos volumosos.

As estações do ano não influenciaram o número de refeições e de intervalos de refeições de novilhos, bem como o tempo de duração da refeição e de intervalo de

refeições. O intervalo de refeições apresentou correlações com tempo diurno de ruminação ($r=0,56$; $P=0,0004$) e massa de forragem ($r=0,58$; $P=0,0002$) (Elejalde et al., submetido). Neste estudo os animais realizaram em média três refeições diurnas, com duração de 2,6 horas e intervalo de 2 horas entre refeições. Esses tempos elevados de refeição e intervalo entre refeições denotam situações de restrição alimentar, onde o animal tenta compensar as exigências de consumo através de refeições mais longas e intervalos maiores em função da ruminação. Segundo Carvalho & Moraes (2005), a refeição é um indicador da qualidade do ambiente pastoril. Conforme Mezzalira (2009), animais sob maior oferta de forragem aumentam o número de refeições e diminuem a duração de cada uma. Ou seja, ciclos de pastejo curtos, que podem durar apenas 40 minutos levando o animal à saciedade e um maior número de refeições, que podem chegar a 6-8 refeições ao longo do dia (Carvalho & Moraes, 2005).

Outra hipótese para esses elevados tempos de refeição e intervalos entre elas é o intervalo de avaliação utilizado, que pode ter ocasionado perda de observações que marcavam início e fim de atividade de pastejo ou até mesmo uma superestimativa das avaliações. Mezzalira et al. (2009) concluiu que quando o objetivo for descrever de forma minuciosa os processos envolvidos no comportamento ingestivo, obtendo inferências seguras para decisões e ações de manejo, é fundamental a adoção de intervalos de até cinco minutos entre observações visuais. Os autores, ao avaliar o intervalo de dez minutos entre as observações visuais, verificaram que os animais realizaram em média 3,7 refeições diurnas, com duração de 2,8 horas e intervalo de 1,2 horas entre refeições, valores semelhantes ao do presente estudo. Segundo os mesmos autores, quanto maior a escala de observação, maior a superestimativa da duração da refeição. Afirmam que a escala de dez minutos superestima em 20 minutos a duração da refeição em relação a observações a cada cinco minutos. Houve interação entre turnos

do dia e estações do ano para tempo diurno de pastejo (TDP) e tempo diurno de ruminação (TDR) (Tabela 4).

Tabela 4 – Efeito do turno e das estações do ano sobre o percentual do tempo de cada turno ocupado em atividade de pastejo (TDP) e de ruminação (TDR) de novilhos em pastagem natural, médias de diferentes níveis de insumos.

Turnos	Estações do ano			
	Verão	Outono	Inverno	Primavera
	TDP (%) ¹			
6:50 às 10:00	80,2 A a	83,2 A a	69,7 AB a	69,7 B a
10:10 às 13:20	48,5 B a	57,2 B a	50,8 B a	64,9 B a
13:30 às 16:40	28,4 B bc	16,2 C c	50,3 B ab	59,3 B a
16:50 às 20:00	79,1 A a	84,6 A a	81,7 A a	91,6 A a
	TDR (%) ²			
6:50 às 10:00	2,9 B b	4,7 C b	19,2 A a	17,2 AB a
10:10 às 13:20	37,5 A a	32,1 B a	27,8 A a	30,6 A a
13:30 às 16:40	46,5 A ab	57,0 A a	26,6 A b	25,3 AB b
16:50 às 20:00	11,7 B a	6,2 C a	6,1 B a	8,9 B a

Médias seguidas de letras maiúsculas semelhantes, na coluna e, minúsculas, na linha, não diferem pelo teste Pdiff a 5% de probabilidade.

¹Tempo diurno de pastejo (P=0,0347); ²Tempo diurno de ruminação (P=0,0028).

Os animais concentraram o pastejo no início e final do dia no verão, outono e inverno, enquanto que na primavera esse foi semelhante nos primeiros três turnos e ao final do dia os animais pastejaram por mais tempo (Tabela 4). Van Rees & Hutson (1983), assim como Hodgson et al. (1994) verificaram que os animais pastejam mais intensamente nas horas mais frescas do dia, no início da manhã e no final da tarde. O tempo diurno de pastejo não diferiu entre as estações do ano no primeiro, segundo e quarto turno do dia. No terceiro turno do dia os animais pastejaram por menos tempo no verão e outono. Conforme Brâncio (2003), no horário de 14 às 17h ocorre a maior parte do pastejo. Também Penning et al. (1991) reportaram consumo preferencial cerca de quatro horas antes do pôr-do-sol, atribuindo à maior concentração de sacarose nas folhas das gramíneas. Esses autores indicaram o início da manhã, como o segundo

período preferido pelos animais para o pastejo e das 20 às 23h, o terceiro na preferência dos animais.

No verão e outono, os animais concentraram o tempo de ruminação no segundo e terceiro turnos do dia. Como pastejo e ruminação são atividades excludentes, provavelmente os animais ruminaram por mais tempo nesses turnos devido a intensidade de insolação somada às altas temperaturas registradas nestes horários naquelas estações do ano (verão 27,0 e 34,6°C; outono 18,2 e 24,5°C, respectivamente aos turnos). Desta forma, os animais procuraram refugiar-se à sombra (Tabela 6) e dedicar-se a ruminação nesses turnos de maior rigor térmico, deixando a atividade de pastejo para início e final do dia, conforme comprovado pela literatura.

No inverno e primavera os animais distribuíram o tempo de ruminação de forma mais uniforme entre os três primeiros turnos do dia, ruminando por menos tempo no final do dia. O tempo diurno de ruminação não diferiu entre as estações do ano no segundo e quarto turno do dia ($P>0,05$). Durante o inverno e primavera os animais ruminaram por mais tempo no segundo turno e por menos tempo no quarto turno do dia. No presente estudo, os animais ruminaram em torno de 2,7 horas no período diurno, certamente, o tempo destinado a ruminação deve ter sido maior à noite. A atividade de ruminação em animais adultos ocupa em torno de oito horas por dia com variações entre quatro e nove horas, divididas em 15 a 20 períodos (Fraser, 1980; Van Soest, 1994), sendo observada principalmente durante a noite (Bremm et al., 2005), embora após cada período de pastejo seja observado um curto período de ruminação.

Não houve interações entre tratamentos e estações do ano com áreas de vegetação visitadas pelos animais ($P>0,05$). As estações do ano não influenciaram a permanência e o pastejo nas distintas áreas de vegetação ($P>0,05$). Os insumos influenciaram o tempo de pastejo na sombra ($P<0,05$). Houve diferença significativa

entre as áreas de vegetação quanto a tempo de permanência realizando alguma atividade, assim como para tempo em pastejo (Tabela 5). A relação entre o tempo de permanência e tempo de pastejo nas áreas de vegetação é de 73,6; 74,7; 34,0 e 51,5%, para Várzea úmida, Várzea seca + Encosta, Sombra e Topo, respectivamente.

Tabela 5 - Permanência dos animais nas áreas de vegetação em pastagem natural sob diferentes insumos.

Tratamentos	Áreas de vegetação			
	Várzea úmida	Várzea seca + Encosta	Sombra	Topo
	Percentual de tempo de permanência nas áreas de vegetação ¹			
PN	25,9	39,8	22,6	11,7
PNA	36,2	39,2	15,3	9,3
PNM	39,0	43,6	8,8	8,6
Média	33,7 A	40,8 A	15,6 B	9,9 B
	Percentual de tempo em pastejo nas áreas de vegetação ²			
PN	20,5	32,5	10,3 a	5,7
PNA	27,6	31,5	2,7 b	5,8
PNM	26,2	27,7	2,9 b	3,7
Média	24,8 A	30,5 A	5,3 B	5,1 B

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas, na linha e, minúsculas, na coluna, diferem pelo teste Pdiff a 5% de probabilidade.

¹P=0,0017; ²P<0,0001

Um terço do tempo em que permaneceram à sombra, os animais estavam em pastejo. Conforme a tabela 5 os animais em pastagem natural permaneceram pastejando à sombra por mais tempo que nos demais tratamentos, cerca de 45,6% do tempo. É de conhecimento geral que os animais procuram a sombra nas horas mais quentes do dia (Bennett et al., 1985). Isto nos leva a pensar que, se esse recurso estiver disponível aos animais nesse período suas necessidades serão atendidas. Mas, conforme Paranhos da Costa & Cromberg (1997), como a necessidade de sombra é circunstancial, torna-se difícil o estabelecimento de uma regra geral a respeito de quando e quanto de sombra ofertar aos animais; cabe apenas a regra de que deve haver o suficiente para abrigar todos os animais ao mesmo tempo a qualquer hora do dia, pois em algumas situações os animais necessitam desse recurso por períodos mais prolongados. Por exemplo, no

trabalho de Possa (1989) foram encontradas diferenças significativas entre raças, entre animais dentro de raça e entre dias de observação, que provocaram significativa variação na intensidade e distribuição do uso de sombra em relação às horas do dia. Este autor verificou que 35,8% do tempo que os animais da raça Angus ficaram à sombra ocorreu antes das 10:00 e após as 14:00 h, fora do período mais quente do dia, já animais da raça Nelore nesses mesmos horários passaram ainda mais tempo à sombra (66,6%). Nessa mesma linha, os resultados citados por Paranhos da Costa et al. (1997), obtidos com vacas das raças Nelore, Gir e Caracu em área com alta disponibilidade de sombra (12%), mostraram uma grande variação na busca de sombra entre os dias de observação (ocupando desde 3,77% a 39,9% do tempo total). Os animais procuraram a sombra praticamente o dia todo, inclusive em horários com baixa incidência de radiação solar.

A distribuição do tempo de pastejo diurno nas diferentes áreas de vegetação nos distintos turnos do dia não apresentou interações com estações do ano e tratamentos ($P>0,05$) (Tabela 6).

Tabela 6 - Pastejo dos animais nas áreas de vegetação em pastagem natural nos turnos do dia.

Turnos	Áreas de vegetação			
	Várzea úmida ¹	Várzea seca + Encosta ²	Sombra	Topo
Percentual de tempo diurno de pastejo nas áreas de vegetação				
6:50 às 10:00	31,6 A	30,9 AB	2,9	4,4
10:10 às 13:20	21,9 AB	23,8 B	6,6	1,3
13:30 às 16:40	15,4 B	17,0 B	7,0	0,1
16:50 às 20:00	31,0 A	45,5 A	4,9	1,4

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Pdiff ($P<0,05$).

¹ $P=0,0339$; ² $P=0,0022$

Houve diferenças significativas entre os turnos do dia para o pastejo nas áreas denominadas de Várzea úmida e Várzea seca + Encosta (Tabela 6). Ao comparar estas

duas áreas verificou-se que provavelmente a presença da água na área de Várzea úmida, teria proporcionado aos animais a possibilidade de distribuir de forma mais uniforme o pastejo entre os turnos do dia. Já na Várzea seca + Encosta a atividade foi concentrada ao amanhecer e anoitecer, ou seja, nos turnos de menor rigor térmico. Para Beede & Collier (1986), a água é inequivocamente, um dos mais importantes nutrientes, particularmente para os animais mantidos em climas quentes, pois exerce efeito no conforto térmico pelo resfriamento direto (se estiver em temperatura inferior à do corpo) e serve como veículo primário de transferência de calor, através da evaporação cutânea e respiratória. Embora estatisticamente não haja diferenças entre os turnos do dia para o pastejo na área denominada Topo, nesta observou-se maior concentração desta atividade no primeiro turno (Tabela 6). Esta área, como o nome já diz, apresentava topografia elevada, com abundância de espécies de famílias consideradas de baixa importância ao pastoreio, vegetação rasteira com cerca de 5,8 cm de altura. Provavelmente, a concentração do pastoreio nesse turno, nessa área, está relacionado à vigília e instinto de proteção dos animais, visto que coincide com a entrada dos avaliadores no potreiro.

Foram realizadas regressões múltiplas (Tabela 7), com objetivo de verificar quais variáveis de características do pasto e composição química (Elejalde et al., submetido) melhor explicam o comportamento ingestivo de novilhos em pastejo. O tempo diurno de pastejo foi melhor explicado pelas variáveis que caracterizam o pasto. Oferta de forragem (OF) e taxa de acúmulo de forragem (TAD) explicaram 81% desta atividade. A TAD expressa a biomassa verde na pastagem, enquanto que a oferta de forragem expressa quanto de forragem está a disposição para a seleção dos animais, portanto ambas demonstram o potencial qualitativo, por isso coerentemente são as variáveis determinantes do tempo de pastejo. Este resultado, contradiz as conclusões de Pinto et al. (2007), que em pastagem natural sob diferentes ofertas de forragem, afirmaram que o

tempo de pastejo depende mais da altura do estrato inferior que da oferta de forragem e massa de forragem. Conforme a tabela 7, a diminuição da TAD, ou seja, diminuição da renovação de folhas na pastagem, assim como o aumento da OF, a qual determina também um aumento na heterogeneidade da vegetação pode aumentar o tempo de pastejo diurno. Porque o efeito de altura do pasto não é linear em pastagens naturais, devido às diferenças de densidade de estratos. Este acréscimo ocorre em função do aumento no tempo de procura e seleção da dieta, visto que o aumento da oferta pode promover incidência de maior número de touceiras devido à rejeição pelos animais a espécies mais grosseiras (Laca, 2008; Bremm, 2010).

Tabela 7 - Variáveis selecionadas pelo modelo de regressão - comportamento ingestivo x características do pasto x composição química.

Variáveis	R ² parcial	R ² do modelo	Valor de P
Tempo em pastejo ¹			
OF	0.64	0.64	<0.0001
TAD	0.16	0.81	<0.0001
Tempo em ruminacão ²			
TxBoc	0.48	0.48	<0.0001
MF	0.12	0.59	0.0043
TDO	0.10	0.70	0.0022
CNF	0.14	0.84	<0.0001
ALT	0.04	0.88	0.0045
ES	0.03	0.91	0.0039
Tempo em outras atividades ³			
MFV	0.34	0.34	0.0002
Taxa de bocados ⁴			
TDR	0.48	0.48	<0.0001
TDO	0.06	0.54	0.0417
CNF	0.15	0.69	0.0004
TAD	0.16	0.85	<0.0001
DIVMO	0.03	0.88	0.0159

Modelo da regressão:

$$^1\text{TDP} = 3,49 - 0,0908 \text{ TAD} + 0,0088 \text{ OF}$$

$$^2\text{TDR} = 212,58 + 1,8015 \text{ MF} - 4,3186 \text{ ALT} + 10,1086 \text{ CNF} - 1,3774 \text{ TxBoc} - 1,1063 \text{ TDO} - 0,9621 \text{ ES}$$

$$^3\text{TDO} = 85,5182 + 0,05018 \text{ MFV}$$

$$^4\text{TxBoc} = - 21,4646 + 1,3739 \text{ TAD} - 6,8490 \text{ DIVMO} + 7,9141 \text{ CNF} - 0,6030 \text{ TDR} - 0,6606 \text{ TDO}$$

Recentemente Trindade (2011) observou que independentemente do nível de OF preconizado e da época do ano avaliada, os menores valores de tempo de pastejo

estiveram associados a estruturas do pasto que apresentaram MF entre 1400 e 2200 kg de MS/ha e altura do pasto entre 8 e 13 cm. Nesse estudo, houve interação entre estações do ano e tratamentos para MF e altura do pasto (Elejalde et al., submetido), enquanto que a OF apresentou média geral de 14,6% do peso corporal ($P>0,05$). As médias no verão, outono, inverno e primavera foram 13,2; 8,5; 10,3; 8,7 cm para altura do pasto e 2357,2; 1371,4; 1345,9; 1178,9 kg de MS/ha para MF, respectivamente. Conforme a tabela 3, o menor percentual de tempo de pastejo diurno ocorreu no verão, com valores de MF e altura do pasto semelhante aos observados por Trindade (2011).

Para tempo diurno de ruminação, as variáveis que compuseram o modelo explicando 91% da atividade são: taxa de bocado (TxBoc), massa de forragem (MF), tempo diurno de outras atividades (TDO), carboidratos não fibrosos (CNF), altura do pasto (ALT) e porcentual de taxa de bocado no estrato superior (ES). A altura do pasto tem reflexo importante sobre a acessibilidade da forragem aos animais, pois pastagens muito baixas podem restringir o consumo pela dificuldade de apreensão, principalmente para bovinos, que utilizam a língua para apreender a forragem e, por outro lado, pastagens muito altas podem restringir o consumo pelo tempo demasiadamente elevado para realizar apreensão (Carvalho et al., 2001). Segundo Hodgson (1990), a essa relação positiva existente entre altura/forragem disponível e massa de bocado/consumo denominou-se resposta funcional. Gonçalves et al. (2009) observaram que após uma altura de 11,4 cm, a profundidade de bocados de terneiras em pastagem natural não foi capaz de compensar a pouca densidade de forragem e a dispersão de lâminas nos estratos mais superiores. Conforme os autores, até essa altura os animais se valeram da capacidade em ampliar sua área de bocado através dos movimentos de língua que proporciona a captura de mais forragem (Demment & Laca, 1993).

As atividades em pastejo são excludentes, o aumento de uma atividade implica na

diminuição de outra, por isso tempo diurno de outras atividades explicou 10% do tempo diurno de ruminação. Quanto menor a taxa de bocados, assim como o percentual de bocados realizados no estrato superior, maior o tempo diurno destinado a ruminação, compondo 51% da explicação desta atividade.

Para tempo diurno de outras atividades, a única variável explicativa foi massa de forragem verde (MFV) que explicou 34% da atividade. A taxa de bocado foi explicada em 88% pelo tempo diurno de ruminação (TDR), tempo diurno de outras atividades (TDO), carboidratos não fibrosos (CNF), taxa de acúmulo de forragem (TAD) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO). A diminuição no tempo de outras atividades e de ruminação explica 54% a taxa de bocados. O aumento no acúmulo de forragem representa incremento de forragem verde e jovem, a qual é preferida pelos animais, pois apresenta maior teor de carboidratos de rápida degradação (CNF) podendo incrementar a taxa de bocados, como demonstra o modelo de regressão. A diminuição no percentual de digestibilidade (DIVMO) acarreta aumento na taxa de bocados. De acordo com Gonçalves et al. (2009) e Mezzalira (2009), em condições de limitação da estrutura do pasto, o animal inicialmente aumenta a taxa de bocados.

Conclusões

O repertório de atividades de comportamento ingestivo de bezerros de corte em pastagem natural sobre vertissolos da região da Campanha do RS, não é modificado pelos níveis de insumos aplicados. As atividades em pastejo são influenciadas pelas estações do ano, bem como pela disponibilidade de sombra, água e composição de espécies. O tempo de pastejo é reflexo da massa e oferta de forragem mantida em pastagem natural. A taxa de bocados reflete as atividades dos animais, bem como a composição química da pastagem (CNF e DVIMO) e o acúmulo de forragem.

Agradecimentos

Ao CNPq e à Fazenda Cantagalo por financiarem o referido experimento. Aos proprietários e funcionários da Fazenda Cantagalo pela carinhosa acolhida.

Literatura Citada

- ARNOLD, G.W.; DUDZINSKI, M.C. **Ethology of free-ranging domestic animals**. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing company, 1978. 198p.
- BEEDE, D.K.; COLLIER, R.J. Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. **Journal Animal Science**, v.62, p.543-554, 1986.
- BENNETT, I.L.; FINCH, V.A.; HOLMES, C.R. Time spent in shade and its relationship with physiological factors of thermoregulation in three breeds of cattle. **Applied Animal Behavior Science**, v.13, p.227-236, 1985.
- BOLDRINI, I.I. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, n. 56, 1997. 39 p.
- BOLDRINI, I.I.; FERREIRA, P.M.A.; ANDRADE, B.O. et al. Bioma Pampa: diversidade florística e fisionômica. Porto Alegre: Editora Pallotti, 2010. 64p.
- BRÂNCIO, P.A. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.5, p.1045- 1046, 2003.
- BREMM, C. 2010. Padrões de ingestão e deslocamento de bovinos e ovinos em ambientes pastoris complexos [tese]. Porto Alegre, RS, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 151p.
- BREMM, C.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.387-397, 2005.
- CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO, U.; JOBIM, C.C. (Org.). **Manejo Sustentável em Pastagem**. Maringá-PR: UEM, 2005, v. 1, p. 1-20.
- CARVALHO, P.C.F.; MARÇAL, G.K; RIBEIRO FILHO, H.M.N. et al. Pastagens altas podem limitar o consumo dos animais. In: XXXVIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 2001, p.265 – 268.
- CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1., 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: 1997. p.25-52.
- CONFORTIN, A.C.C.; BREMM, C.; ROCHA, M.G. et al. Padrões de comportamento ingestivo de cordeiras recebendo ou não suplemento em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, v.40, n.12, 2010.
- DELAGARDE, R.; PEYRAUD, J.L.; PARGA, J. et al. Caractéristiques de la prairie avant et après un pâturage: quels indicateurs de l'ingestion chez la vache laitière?

- Rencontre Recherche Ruminants**, v.8, p.209-212, 2001a.
- DELAGARDE, R.; PRACHE, S.; D'HOOR, P.D. et al. Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. **Fourrages**, v.166, p.189-212, 2001b.
- DEMMENT, M.W. ; LACA, E.A. The grazing ruminant : Models and experimental techniques to relate sward structure and intake. In : WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 7., 1993, Edmonton. Proceedings... p.439 – 460, 1993.
- ELEJALDE, D.A.G.; ROCHA, M.G.; PIRES, C.C. et al. Comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem de azevém "*Lolium multiflorum* Lam." In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia:, 2005, CD-ROOM.
- ELEJALDE, D.A.G.; NABINGER, C.; CADENAZZI, M. et al. Composição química da forragem aparentemente consumida por novilhos de corte em pastagem natural submetida à adubação e sobressemeadura de espécies hibernais. *Revista Brasileira de Zootecnia* (submetido).
- FERREIRA, E.T; NABINGER, C.; ELEJALDE, D.A.G. et al. Adubação e sobressemeadura de espécies de inverno em pastagem natural: efeitos sobre as características do pasto e o desempenho de novilhos em recria. **Revista Brasileira Zootecnia** (aprovado).
- FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2369-2379, 1988.
- FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de la granja**. Zaragoza: Acribia, 1980. 291 p.
- GOMES, K.E.; MARASCHIN, G.E.; PILLAR, V.P. Efeito da adubação sobre o comportamento das espécies de um campo natural do Rio Grande do Sul. In: ALTUVE, S.M.; ARIAS, U.F. PIZZIO, R.M. et al. (org.) REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEL CONO SUR, ZONA CAMPOS, 19, 2002, **Memorias...** Mercedes (Arg.): INTA E.E.A Mercedes, 2002. p. 238-239.
- GONÇALVES, E.N.; CARVALHO, P.C.F; Kunrath, T.R. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoral heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1655 – 1662, 2009.
- GUTZWILLER, K.J.; RIFFEL, S.K. Using statistical models to study temporal dynamics of animal-landscape relations. In: BISSONETE, J.A.; STORCH, I. (Ed.) **Temporal dimensions of landscape ecology – Wildlife responses to variable resources**. Springer Science: 2007, p.93 - 118.
- HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding Abstract**, Farnham Royal, v.21, n.1, p.1-13, 1953.
- HODGSON, J. **Grazing management. Science into practice**. England, Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.
- HODGSON, J. Ingestive behavior. In: J. D. LEAVER (Ed.) **Herbage Intake Handbook**. British Grassland Society, Hurley. 1982. p.113.
- HODGSON, J. et al. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.C. **National conference on forage quality, evaluation and utilization**. Nebraska: University of Nebraska, 1994. p.796-827.
- HUGHES, G.P.; REID, D. Studies on the behavior of cattle and sheep in relation to

- utilization of grass. **Journal of Agricultural Science**, v.41, p.350-355, 1951.
- LACA, E.A. 2008. **Foraging in a heterogeneous environment: intake and diet selection**. In: Prins, H.H.T.; Van Langeveld, F. (Eds.), *Resource Ecology: Spatial and Temporal Dynamics of Foraging*. Wageningen UR Frontis Series. p.7 – 29.
- LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R.D. **SAS system for mixed models**. Cary: SAS Institute, 1996. 633p.
- LONGUI-WAGNER, H.M. Diversidade florística dos campos sul-brasileiros: Poaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54., 2003, Belém. **Anais...** Belém, 2003. p.117-120.
- MARASCHIN, G.E. Production potential of South American grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: ESALQ, 2001. p.5-15.
- MEZZALIRA, J.C. **O manejo do pastejo em ambientes pastoris heterogêneos: comportamento ingestivo e produção animal em distintas ofertas de forragem**. 2009 159 F. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- MEZZALIRA, J.C.; CARVALHO, P.C.F.; FONSECA, L. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo: Descrições minuciosas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2009, CD-ROM.
- MODESTO, E.C.; TEIXEIRA, M.C.; ANDRADE, P.B. et al. Comportamento de novilhas suplementadas a pasto no semi-árido nordestino. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UDB, 2004, CD-ROOM.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College, 1952. p.1380-1385.
- NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. A note on the behavioral strategies using by grazing animals to alter their intake rates. **Applied Animal Behavior Science**, v.49, p.502 – 505, 1994.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; CROMBERG, V.U. (1997). Alguns aspectos a serem considerados para melhorar o bem-estar de animais em sistema de pastejo rotacionado. In: Peixoto, A.M., Moura, J.C.; Faria, V.C. **Fundamentos do Pastejo Rotacionado**, FEALQ: Piracicaba, p. 273-296.
- PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.
- PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. et al. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, v.46, p.15-28, 1991.
- PENNING, P.D.; RUTTER, S.M. Ingestive behavior. In: BRITISH GRASSLAND SOCIETY (Ed.). **Herbage intake handbook**. 2.ed. Cirencester, 2004. p.151-175.
- PINTO, C.E.; CARVALHO, P.C.F.; FRIZZO, A. et al. Comportamento ingestivo de

- novilhos em pastagem nativa no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.319-327, 2007.
- POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Halminton: New Zealand Society of Animal Production, 1987. p.55-64. (Occasional Publication n.10).
- POSSA, K. (1989). Aspectos do comportamento de bovinos das raças Aberdeen-Angus, Nelore e seus mestiços em pastagens tropicais. Monografia de Graduação, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal-SP, 50 p.
- PRATES, E.R.; BONELI, I.B.; PIAGGIO, L.M. et al. Tempo e ciclos de pastejo de novilhos mantidos em condições de pastagem nativa melhorada. **Revista da Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.1, p.1-7, 1995.
- RAMBO, B. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: UNISINOS, 3^a ed. 1956. 473p.
- SANTANA JÚNIOR, H.A.; PINHEIRO, A.A.; CARDOSO, E.O. et al. Comportamento ingestivo de bovinos a pato. **Redvet**, v.11, n.8, p. 1-13, 2010
- SAS Institute. **Statistical analysis system user's guide**. Version 8.02. Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001.
- SEARLE, K.R. et al. It's the "foodscape", not the landscape: using foraging behavior to make functional assessments of landscape condition. **Israel Journal of Ecology & Evolution**. v.53, p.297-316, 2007.
- THUROW, J.M.; NABINGER, C.; CASTILHOS, Z.M. et al. Estrutura da vegetação e comportamento ingestivo de novilhos em pastagem natural do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.818 – 826, 2009.
- UNGAR, E.D.; GENIZI, A.; DEMMENT, M.W. Bite dimensions and herbage intake by cattle grazing short hand-constructed swards. **Agronomy Journal**, v.83, p.973 – 978, 1991.
- VAN REES, H.; HUTSON, G.D. The behaviour of free-ranging cattle on an alpine range in Australia. **Journal of Range Management**, v.36, n.6, p.740-743, 1983.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell:Ithaca, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.24, n.3, p.834-844, 1965.

5. CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante toda a minha graduação e mestrado trabalhei com pastagens cultivadas de verão e inverno. Quando resolvi fazer o doutorado na UFRGS foi justamente buscando enriquecer o meu conhecimento sobre produção animal em pastagens. Para mim, assim como para muitos, a utilização exclusivamente de pastagens naturais para produção animal era algo inviável. Acreditava que esse recurso forrageiro era de baixa qualidade nutricional.

Tão logo cheguei aqui, descobri que as coisas não eram bem assim como pensava. A produção animal em pastagem natural é economicamente viável. Tudo se resume ao fato de manejar adequadamente, manter a carga animal de acordo com as condições do pasto. Geralmente, o que vemos nas propriedades rurais é uma sobrecarga de animais em pastejo, o que resulta numa pastagem parecendo um “campo de futebol” com a grama bem aparada. Para uma partida de futebol, seria perfeito, teríamos jogadores satisfeitos, mas para produção animal não serve, por isso vemos tantos produtores rurais insatisfeitos. Esses produtores tratam a sua propriedade como uma “poupança”, colocando cada vez mais animais no campo, não entendem que o seu recurso financeiro estará garantido se aprenderem a olhar para onde pisam. Percebendo que as plantas precisam ter área foliar fotossinteticamente

ativa para se desenvolverem e que a consequência disso será abundância de forragem para os animais converterem em ganho de peso. Desta forma, o campo mais “folgado” vai atender as exigências nutricionais dos animais e garantir um maior rodízio de animais dentro da propriedade, resultando em acasalamentos e abates mais precoces.

Neste estudo, não fizemos uma avaliação florística antes de implementar os tratamentos, isso não ocorreu porque quando decidimos realizar o estudo, o experimento já estava em andamento. Mas, considero que este é um dado muito importante e sugiro aos próximos que realizem uma avaliação florística prévia. Conforme os resultados do trabalho verificou-se que embora o período de avaliação não tenha sido suficiente para demonstrar uma relação direta entre espécies e a utilização de insumos, esta incrementa a participação de espécies de ciclo hiberno-primaveril, ao menos nesse tipo de pastagem natural. Um resultado importante, pois diversos estudos indicam que a produção animal em pastagem natural é prejudicada pela estacionalidade. A utilização de insumos não modificou o repertório de atividades dos animais, sendo observado que o tempo de pastejo é influenciado por características estruturais do pasto. Em termos de composição química da pastagem, a utilização de insumos influenciou o teor de fibra potencialmente degradável. Outro resultado importante, pois proporciona aos animais que colham menor teor de fibra indica aumentar a digestibilidade, o que também foi observado no presente estudo no inverno e primavera. Foi verificado que o ganho de peso dos animais está diretamente relacionado à composição da dieta selecionada. Espero que estes resultados venham a contribuir com os próximos estudos e

com a produção animal em pastagem natural.

Acredito que tenha atingido os meus objetivos no doutorado, queria muito me inteirar desse universo tão complexo, que apresenta por m² centenas de espécies diferentes com ou sem valor forrageiro. Estudar e aprender a reconhecer estas espécies, foi uma das coisas mais empolgantes que fiz. Observar os animais escolhendo o que consumiriam e verificar que comiam determinadas flores ou que colocavam a cabeça no meio de uma touceira pra colher determinadas espécies que ali estavam refugiadas. Perceber a nítida hierarquia dentro dos grupos de animais. E depois de todas as informações coletada a campo, tabular e estudar as respostas, procurando um detalhe aqui e outro ali, fazendo sempre um paralelo com o que vi a campo, foi certamente enriquecedor pra minha caminhada como pesquisadora. Enfim, como filha de produtor rural, o contato direto com a produção animal em pastagem natural foi uma experiência única, ainda tenho muito pra aprender, mas já sei o que não devo fazer.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBON, S. D. et al. Quantifying the grazing impacts associated with different herbivores on rangelands. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 44, p. 1176-1187, 2007.

ALCÂNTARA NETO, A. Q. **Antropismo, biodiversidade e barragens: o caso da Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves – Assu-RN**. 12 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa da Pós-Graduação da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Mossoró, 1998.

ALLDEN, W. G.; WHITTAKER, A. M. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal Agricultural Research**, Collingwood, v. 21, n. 5, p. 755 - 766, 1970.

AERTS, R. Interspecific competition in natural plant communities: mechanisms, trade-offs and plant-soil feedbacks. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 50, n. 330, p. 29-37, 1999.

ARAÚJO FILHO, J. A. Métodos de avaliação de pastagens nativas, arbustivas e arbóreas. In: SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS, 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira Zootecnia, 1991. p. 37-47.

BAILEY, D. W. et al. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. **Journal of Range Management**, Denver, v. 49, p. 386-400, 1996.

BALSALOBRE, M. A. A.; NUSSIO, L. G.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Controle de perdas na produção de silagem de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 890-911.

BARCELLOS, J. M. et al. Influência da adubação e sistema de pastejo na produção da pastagem natural. In: PASTAGENS, adubação e fertilidade do solo. Bagé: EMBRAPA-UEPAE/Bagé, 1980. 123 p. (Miscelânea, 2).

BARRETO, I. L.; VICENZI, M. L.; NABINGER, C. Melhoramento e renovação de pastagens. In: PASTAGENS - FUNDAMENTOS DE EXPLORAÇÃO RACIONAL, 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 295-309.

BAZELY, D. R. Rules and cues used by sheep foraging in monocultures. In: HUGHES, R.N. **Behavioral mechanisms of food selection**. Berlin: NATO ASI Series, 1990. p. 343-366.

BEHLING, H.; PILLAR, V. D.; BAUERMANN, S. G. Late quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco Assis core in Western Rio Grande do Sul (Southern Brazil). **Review of Palaeobotany and Palynology**, Amsterdam, v. 133, p. 235-248, 2005.

BLASER, R. E. Systems of grazing management. In: HUGHES H. O., M. E. HEAT; D. S. METCALF, 1962. **Forage**. Iowa State: University Press, 1962.

BRAUN-BLANQUET, J. **Fitossociologia**: bases para el estudio de las comunidades vegetales (Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde). 3. ed. rev. aum. Madrid: Blume, 1964. 819 p.

BREMM, C. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 387-397, 2005.

BOLDRINI, I. I. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V.A. (Eds.). **Campos Sulinos, conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília/DF: MMA, 2009. p. 63-77.

BOLDRINI, I. I.; EGGERS, L. Vegetação campestre do sul do Brasil: Dinâmica de espécies à exclusão do gado. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 10, p. 37-50, 1996.

BOLDRINI, I. I. et al. Aspectos florísticos e ecológicos da vegetação campestre do Morro da Polícia, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 12, p. 89-100, 1998.

BUSELATO, T. C.; BUENO, O. L. Composição florística de dois campos localizados no município de Montenegro, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, v. 26, p. 65-84, 1981.

CAPELLE, E. R. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, n. 30, v. 6, p. 1837-1856, 2001.

CARVALHO, P. C. F.; CANTO, M. W.; MORAES, A. Fontes de perdas de forragem sob pastejo: forragem se perde? In: PEREIRA, O. G. et al. (Org.). **Manejo estratégico da pastagem**. Viçosa: [S.n.], 2004. v. 1, p. 387-41.

CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: CECATO, U.; JOBIM, C.C. (Org.). **Manejo sustentável em pastagem**. Maringá-PR: UEM, 2005. v. 1, p. 1-20.

CARVALHO, C. A. B. et al. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'tifton 85' sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 591-600, 2000.

CARVALHO, P. C. F. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo por ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 151-170, 2007.

CARVALHO, P. C. F. et al. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2005, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 2005. p. 107-124.

CARVALHO, P. C. F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 1997. p. 25-52.

CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J. C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 253-268.

CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. Pastagem natural melhorada pela sobressemeadura de trevo branco e adubação. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 19-25, 2000.

CASTRO, C. R. C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum purpureum* (L.) Leake.) manejada em diferentes alturas com ovinos**. 1997. 185 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

CHACON, E., STOBBS, T. H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 27, p. 709-727, 1976.

COCKAINE, L. Tussock grassland investigations in New Zealand. In: TANSLEY, A. G.; CHIPP, T. F. (Eds.) **Aims and methods in the study of vegetation**. London: Crow, 1926. p. 349 – 361.

COELHO FILHO, R. C.; QUADROS, F. L. F. Produção animal em misturas forrageiras de estação fria semeadas em uma pastagem natural. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 289-293, 1995.

COSGROVE, G. Animal grazing behaviour and forage intake. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 59-80.

DA SILVA, S. C.; CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour and herbage intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 20., Dublin, 2005. **Anais...** Dublin: Ireland, 2005. p. 81-95.

DA SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F. A planta forrageira no sistema de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17., Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 3-21.

DOVE, H. The ruminant, the rumen and the pasture resource: nutrient interactions in the grazing animal. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. 2nd. ed. London: CAB International, 1996. p. 219 – 246.

EUCLIDES, V. P. B. **Intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Curso de suplementação em pasto e confinamento de bovinos. 2000. Disponível em: < <http://www.embrapa.com.br/gadodecorte> > Acesso em: 13 fev. 2011.

FREITAS, E. A. G. et al. Produtividade de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas “Francisco Osório”**, Porto Alegre, v. 3, p. 454-515, 1976.

FREITAS, E. M. et al. Florística e fitossociologia da vegetação de um campo sujeito à arenização no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 414-426, 2009.

FONTANELI, R. S.; JACQUES, A. V. A. Composição botânica de uma pastagem natural da depressão central do Rio Grande do Sul submetida a tratamentos de introdução de espécies temperadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 1986. p. 234.

FORBES, T. D. A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 66, p. 2369-2379, 1988.

FRASER, A. F. **Comportamiento de los animales de la granja**. Zaragoza: Acribia, 1980. 291 p.

GATIBONI, L. C. et al. Influência da adubação fosfatada e da introdução de espécies forrageiras de inverno na oferta de forragem de pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 8, p. 1663-1668, 2000.

GATIBONI, L. C. et al. Superphosphate and rock phosphates as P-source for grass-clover pasture on a limed acid soil of Southern Brazil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 42, n. 17-18, p. 1-12, 2003.

GIBB, M. Animal grazing/intake terminology and definitions. In: PASTURE ECOLOGY AND ANIMAL INTAKE, 3., Dublin, 1996. **Proceedings...** Dublin, 1998. p. 21-37.

GOMES, K. E. et al. Efeito de ofertas de forragem, diferimentos e adubações sobre a dinâmica da pastagem natural. II: Composição florística. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – ZONA CAMPOS, 17., 1998, Lages. **Anais...** Lages: Epagri/UDESC, 1998. p. 137.

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

GORDON, I. J.; LASCANO, C. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grasslands: potentials and constraints. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North, 1993. p. 681-689.

GRIFFITHS, W. M.; HODGSON, J.; ARNOLD, G. C. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. I. Patch selection. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 58, p. 112-124, 2003a.

GRIFFITHS, W. M.; HODGSON, J.; ARNOLD, G. C. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. II. Regulation of bite depth. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 58, p. 125-137, 2003b.

HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. New York: John Wiley & Sons : Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

HODGSON, J. Ingestive behavior. In: J. D. LEAVER (Ed.) **Herbage Intake Handbook**. Hurley: British Grassland Society, 1982. p.113.

HODGSON, J., CLARK, D. A.; MITCHELL, R. J. Foraging behaviour in grazing animals and its impact on plant communities. In: NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1994, Lincoln, Ne. **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy : Crop Science Society of America : Soil Science of America, 1994. p. 796-827.

LACA, E. A. et al. Field test of optimal foraging with cattle: the marginal value theorem successfully predicts patch selection and utilisation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North, 1993. p. 709-710.

LACA, E. A.; DEMMENT, M. W. Foraging strategies of grazing animals. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CABI Publ., 1996. p. 137-158.

LACA, E. A.; ORTEGA, I. M. Integrating foraging mechanisms across spatial and temporal scales. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 5., Salt Lake City, 1995. **Proceedings...** Salt Lake City, 1995. p. 129-132.

LANGER R. H. M. Tillering in herbage grass: a review. **Herbage Abstracts**, Wallingford, v. 33, p. 141-148, 1963.

LAUNCHBAUGH, K. L.; HOWERY, L. D. Understanding landscape use patterns of livestock as a consequence of foraging behavior. **Rangeland Ecology and Management**, Lawrence, v. 58, p. 99-108, 2005.

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. p. 3-36.

LOUAULT, F. et al. Plant traits and functional types in response to reduced disturbance in a semi-natural grassland. **Journal of Vegetation Science**, [S.l.], v. 16, p. 151-160, 2005.

MACEDO, W.; GONÇALVES, J. O. N.; GIRARDI-DEIRO, A. M. Melhoramento de pastagem natural com fosfatos e introdução de leguminosas em solo da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 9, n. 3, p. 231-235, 1985.

MACEDO, W.; GONÇALVES, J. O. N. Resposta da cultura de trevo branco (*Trifolium repens*) cv. Bagé à calagem e à adubação fosfatada e potássica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 39-44, 1980.

MACEDO, W.; GONÇALVES, J. O. N., GIRARDI-DEIRO, A. M. **Melhoramento do campo natural com fertilizantes e leguminosas**. "Fase inicial". Bagé, EMBRAPA – CRA, 1980. p. 88-115. (Boletim de Pesquisa, n. 3)

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991.

MARTINS, F. R. Fitossociologia de Florestas no Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas – Série Botânica**, São Leopoldo, n. 40, p. 103 –164, 1989.

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetación**. Washington: The General Secretarial of the Organization of American States, 1982. 167p. (Série Biologia – Monografia, 22).

MOOJEN, E. L.; MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do rio grande do sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 127-132, 2002.

MORAES, E. H. B. K. et al. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 30-35, 2005.

MONTOSSI, F. et al. **Manejo del exceso de forraje en el período otoño-invernal**: cantidad no es calidad. Tacuarembó: INIA. Tacuarembó, Uruguay, 2010. p. 6 -10. (Serie Técnica, n. 22)

MONTOSSI, F. et al. **Selectividad animal y valor nutritivo de la dieta de ovinos y vacunos en sistemas ganaderos**: teoría y práctica. Tacuarembó: INIA. Tacuarembó, Uruguay, 2000.p. 14-48. Serie Técnica N° 113.

MONTOVANI, W. **Análise florística e fitossociológica do estrado herbáceo-subarbustivo do cerrado na Reserva Biológica de Moji Guaçu e em Itirapina, SP**. Campinas: UNICAMP, 1987.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation and ecology**. New York: J. Willey & Sons. 1974.

MÜLLER, S. C. et al. Plant functional types of woody species related to fire disturbance in forest-grassland ecotones. **Plant Ecology**, [S.l.], v. 189, p. 1-14, 2007.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.). **Fundamentos do pastejo rotacionado**. Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 213-251.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. (Eds.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 755-771.

NELSON, C. J.; MOSER, I. E. Plant factors affecting forage quality. In: NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1994, Lincoln, Ne. **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy : Crop Science Society of America : Soil Science of America, 1994. p. 115-154.

OKIN, G. S.; MURRAY, B.; SCHLESINGER, W. H. Degradation of sandy arid shrubland environments: observations, process modelling, and management implications. **Journal of Arid Environments**, [S.l.], v.47, p.123-144, 2001.

OLFF, H. Effects of light and nutrient availability on dry matter and N allocation in six successional grassland species. **Oecologia**, [S.l.], v. 89, p. 412-421, 1992.

ORSKOV, E. R. Evaluation of fibrous diets for ruminants. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON FEEDINGS EVALUATION MODERN ASPECTS-PROBLEMS FUTURE TRENDS, 1986, Aberdeen. **Proceedings...** Aberdeen: Rowett Research Institute, 1986. p. 38-41.

OVERBECK, G. E. et al. Floristic composition, environmental variation and species distribution patterns in a burned grassland in southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, [S.l.], v. 66, p. 1073-1090, 2006.

PEDREIRA, C. G. S.; MELLO, A. C. L.; OTANI, L. O processo de produção em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. CD-ROM.

PENNING, P. D. Some effects of sward conditions on grazing behaviour and intake by sheep. In: GUDMUNDSSON, O. (Ed.). **Grazing Research at Northern Latitudes, Proceedings...** NATO Advanced Research Workshop, Hvanneyri, Iceland. 1986. p. 219-226.

PEREIRA, I. M. **Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo e análise da estrutura fitossociológica de ecossistema de caatinga sob diferentes níveis de antropismo**. 2000. 70 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2000.

PETER, A. M. B. **Composição botânica e química da dieta de bovinos, caprinos e ovinos em pastejo associado na caatinga nativa do semi-árido de Pernambuco**. 1992. 95 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1992.

POPPI, D. P.; HUGHES, T. P.; L'HUILLIER, P. J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock feeding on pasture**. Halminton:

New Zealand Society of Animal Production, 1987. p. 55-64. (Occasional Publication n.10).

PRACHE, S.; GORDON, I. J.; ROOK, A. J. Foraging behaviour and diet selection in domestic herbivores. **Annales de Zootechnie**, Les Ulis, 47, p. 335-345, 1998.

RODRIGUES, R. R. et al. Estudo Florístico e Fitossociológico em um Gradiente altitudinal da Mata Estacional Mesófila Semidecídua, na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 12, p. 17-84. 1989.

ROOK, A. J., PENNING, P. D. Synchronisation of eating, ruminating and idling activity by grazing sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, Vancouver, v. 32, p. 157-166, 1991.

RUYLE, G. B.; DWYER, D. D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, Savoy v. 61, p. 349-353, 1985.

SALLIS, M. G. V.; SIEWERDT, L. Combinação entre n, p, k e calcário na produtividade de matéria seca e proteína bruta da forragem de campo natural de planossolo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 6, n. 2, p. 157-160, 2000.

SANTOS, B. R. C. **Comportamento de bovinos em reposta à dinâmica de tipos funcionais em pastagem natural na Depressão Central – RS**. 2004. 77 f. Tese (Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S. J.; BARBOSA, M. R. V. **Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas**. Recife: SBB/Seção regional de Pernambuco. 1996.

SOARES, A. B. **Efeito da dinâmica da oferta de forragem sobre a produção animal e de forragem em pastagem natural**. 2002, 180 f. Tese (Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SANT'ANNA, D. M.; NABINGER, C. Adubação e implantação de forrageiras de inverno em campo nativo In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2., Porto Alegre. **Anais....** Porto Alegre: UFRGS, p. 123-156, 2007.

SENFT, R. L. et al. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. **BioScience**, Albertson, NY, v. 37, n. 11, p. 789-799, 1987.

SIEWERDT, L.; NUNES, A. P.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Efeito da adubação nitrogenada na produção e qualidade da matéria seca de um campo natural de planossolo no rio grande do sul. **Revista Brasileira de Agrocência**, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 157-162, 1995.

SILVA, A. L. P. **Estrutura do dossel e o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras em pastos de capim Mombaça**. 2004, 104 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação das Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

SILVA, S. C. Comportamento animal em pastejo In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 1-33.

SILVEIRA, E. O. **Produção e comportamento ingestivo de cordeiros em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) manejado a diferentes alturas**. 2001. 250 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SILVEIRA, V. C. P. Pampa corte - um modelo de simulação para o crescimento e engorda de gado de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 543-552, 2002.

SILVEIRA, V. C. P. et al. Parâmetros nutricionais da pastagem natural em diferentes tipos de solos na APA do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul – Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p. 1896-1901, 2006.

SILVEIRA, V. C. P. et al. Qualidade da pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem em diferentes solos na Apa do Ibirapuitã, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 3, p. 582-588, 2005.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 24, p. 809-819, 1973a.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 24, p. 821-829, 1973b.

SOSINSKI JÚNIOR, E. E. **Modelos de simulação espacial de efeitos de pastejo em vegetação campestre**. 2005. 125 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós Graduação em Ecologia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

UNGAR, E. D. Ingestive behaviour. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p. 185-218.

UNGAR, E. D.; GENIZI, A.; DEMMENT, M. W. Bite dimensions and herbage intake by cattle grazing short hand-constructed swards. **Agronomy Journal**, Madison, v. 83, p. 973 – 978, 1991.

VAN REES, H.; HUTSON, G. D. The behaviour of free-ranging cattle on an alpine range in Australia. **Journal of Range Management**, Cambridge, v. 36, n. 6, p. 740-743, 1983.

VAN DER MAAREL, E. 1980. On the Interpretability of Ordination Diagrams. *In*: van der Maarel (Ed.) **Classification and ordination**. W. Junk Publishers. The Hague, v. 42, p. 43-45.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd. ed. London: Comstock Publishing Associates – Cornell University Press, 1994. 476p.

7. APÉNDICES

Apêndice 1. Normas utilizadas para escrever os Capítulos II, III e IV.

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 n° e %)
- Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o n° 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 n° 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).

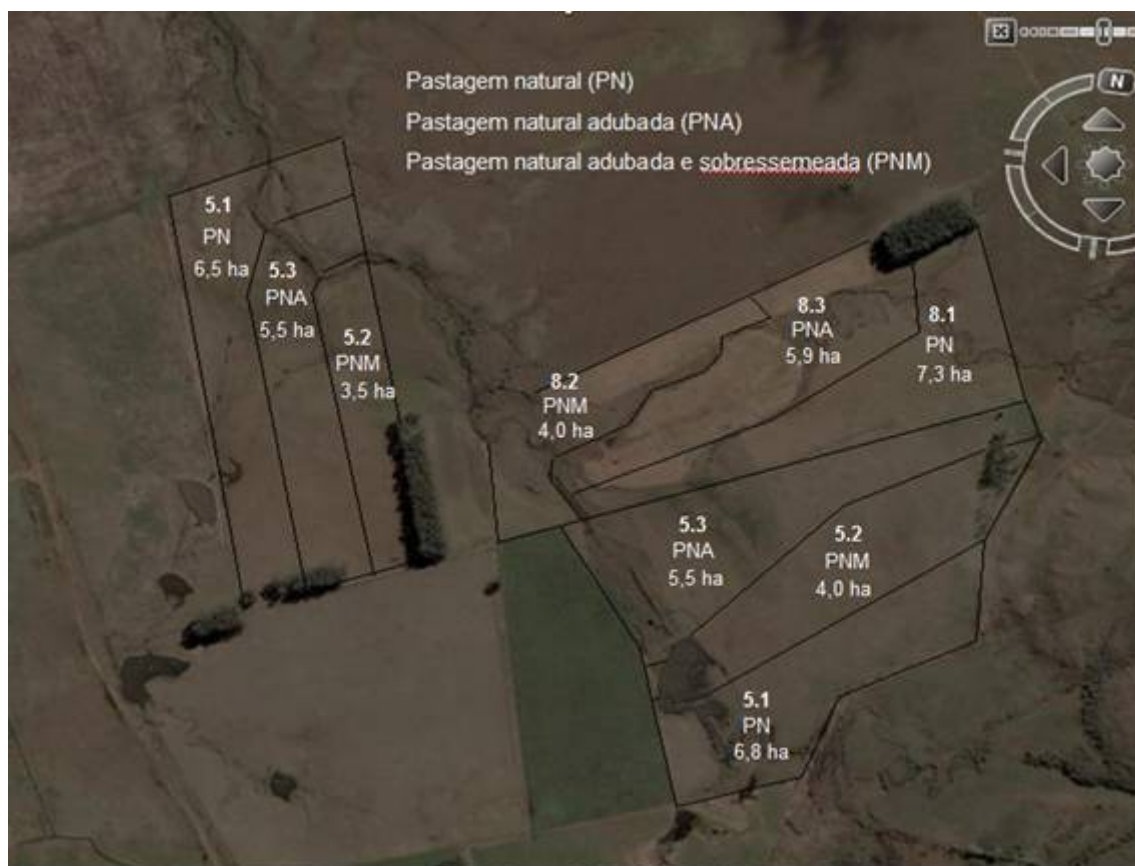
Devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

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, Estância Cantagalo - Quaraí, RS.



Apêndice 3. Entrada de dados para análise estatística das variáveis taxa de acúmulo de forragem (TAD), massa de forragem (MF), altura do pasto (ALT) e matéria seca das amostras de composição química (MS) – Capítulo 3.

Potreiro	Tratamento	Verão	Outono	Inverno	Primavera
TAD					
5.1	PN	46,0	-24,0	6,8	37,6
5.2	PNM	38,0	10,8	16,5	57,2
5.3	PNA	30,0	-15,9	20,0	23,2
7.1	PN	27,0	-9,3	-2,3	29,4
7.2	PNM	16,0	-14,5	11,7	60,5
7.3	PNA	28,0	5,8	9,1	56,3
8.1	PN	24,0	20,8	4,8	37,0
8.2	PNM	19,0	-0,1	19,9	57,1
8.3	PNA	10,0	17,0	18,7	72,1
MF					
5.1	PN	2416,0	1460,9	1086,5	1086,5
5.2	PNM	3061,8	1080,0	1305,1	1423,4
5.3	PNA	3146,5	1395,5	1474,8	1445,6
7.1	PN	1785,3	1287,1	915,8	1111,7
7.2	PNM	1965,9	1001,3	1055,1	1411,5
7.3	PNA	2242,6	1519,0	1187,8	1389,9
8.1	PN	1845,0	1526,8	1070,3	1235,1
8.2	PNM	2177,9	1341,9	1263,9	1396,4
8.3	PNA	2564,3	1728,7	1249,0	1613,6
ALT					
5.1	PN	12,4	7,3	7,3	8,1
5.2	PNM	16,7	7,2	12,0	8,3
5.3	PNA	16,0	8,3	12,1	9,9
7.1	PN	9,8	7,5	8,4	7,0
7.2	PNM	12,3	6,0	8,6	8,6
7.3	PNA	11,9	9,2	11,0	11,2
8.1	PN	10,0	8,9	9,2	7,7
8.2	PNM	13,3	10,2	12,3	7,8
8.3	PNA	16,9	11,9	12,0	9,8
MS					
5.1	PN	93,70	92,96	92,57	95,93
5.2	PNM	96,55	93,07	90,35	95,91
5.3	PNA	92,94	92,95	92,32	93,99
7.1	PN	93,56	93,36	92,74	94,13
7.2	PNM	93,29	93,34	91,31	95,29
7.3	PNA	93,28	93,58	91,45	95,09
8.1	PN	93,03	93,45	93,20	94,20
8.2	PNM	93,82	92,90	92,57	95,16
8.3	PNA	92,27	93,55	92,42	94,89

Apêndice 4. Entrada de dados para análise estatística das variáveis matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) – Capítulo 3.

Potreiro	Tratamento	Verão	Outono	Inverno	Primavera
MM					
5.1	PN	9,53	9,41	19,61	9,41
5.2	PNM	8,54	8,27	11,02	11,37
5.3	PNA	9,10	9,72	11,10	8,91
7.1	PN	9,76	9,67	10,31	10,11
7.2	PNM	7,76	10,89	10,96	8,20
7.3	PNA	9,91	9,70	10,74	9,02
8.1	PN	9,49	11,09	14,02	9,88
8.2	PNM	8,61	10,66	10,43	9,00
8.3	PNA	9,01	10,62	10,63	9,62
MO					
5.1	PN	84,17	83,55	72,96	86,53
5.2	PNM	88,02	84,80	79,34	84,54
5.3	PNA	83,84	83,24	81,22	85,08
7.1	PN	83,80	83,69	82,43	84,01
7.2	PNM	85,53	82,44	80,35	87,09
7.3	PNA	83,37	83,88	80,71	86,07
8.1	PN	83,54	82,36	79,19	84,32
8.2	PNM	85,22	82,24	82,14	86,16
8.3	PNA	83,26	82,93	81,79	85,27
PB					
5.1	PN	10,26	13,53	11,20	15,10
5.2	PNM	10,14	13,62	19,92	19,46
5.3	PNA	10,64	15,01	18,57	20,78
7.1	PN	8,90	13,52	15,85	15,68
7.2	PNM	11,53	15,80	17,34	18,47
7.3	PNA	11,56	12,47	19,00	17,78
8.1	PN	9,89	14,75	14,64	16,48
8.2	PNM	9,14	13,71	17,10	18,70
8.3	PNA	9,72	10,86	19,45	17,93
PIDA					
5.1	PN	3,11	3,59	6,46	3,31
5.2	PNM	3,11	3,52	2,57	4,01
5.3	PNA	3,34	4,14	4,42	4,30
7.1	PN	2,76	3,84	4,60	3,27
7.2	PNM	3,37	4,01	4,09	2,69
7.3	PNA	2,91	3,91	3,34	3,13
8.1	PN	3,30	4,21	5,19	3,68
8.2	PNM	2,32	4,27	3,88	4,03
8.3	PNA	3,39	3,43	4,39	4,16

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística das variáveis proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), lignina em detergente ácido (LDA), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDNcp) e fibra em detergente ácido (FDA) – Capítulo 3.

Potreiro	Tratamento	Verão	Outono	Inverno	Primavera
PIDN					
5.1	PN	6,43	9,34	6,29	8,96
5.2	PNM	6,83	8,25	9,36	8,50
5.3	PNA	6,27	9,01	8,72	11,56
7.1	PN	5,59	9,16	9,06	7,36
7.2	PNM	9,16	9,28	8,19	8,29
7.3	PNA	7,26	8,98	8,56	7,79
8.1	PN	7,34	9,77	7,64	8,38
8.2	PNM	5,58	9,16	8,60	8,61
8.3	PNA	5,64	6,08	10,06	9,27
LDA					
5.1	PN	5,71	8,78	9,49	6,22
5.2	PNM	7,34	8,67	9,67	4,59
5.3	PNA	7,61	7,52	8,95	4,23
7.1	PN	9,24	8,86	8,70	5,46
7.2	PNM	5,66	7,00	5,50	6,03
7.3	PNA	7,94	7,44	5,52	5,60
8.1	PN	6,25	7,59	5,87	6,46
8.2	PNM	7,75	8,83	8,68	6,00
8.3	PNA	8,20	8,59	4,17	7,24
FDNcp					
5.1	PN	65,21	63,85	52,98	52,29
5.2	PNM	63,74	63,47	43,68	48,89
5.3	PNA	67,73	59,97	44,68	48,12
7.1	PN	66,40	66,37	52,18	58,50
7.2	PNM	61,21	57,95	43,11	51,45
7.3	PNA	62,89	63,72	46,87	54,90
8.1	PN	70,51	57,89	53,78	55,64
8.2	PNM	63,66	64,84	46,74	53,82
8.3	PNA	69,14	69,09	42,63	57,09
FDA					
5.1	PN	40,91	35,78	45,66	32,79
5.2	PNM	39,18	40,06	30,74	31,18
5.3	PNA	41,25	36,43	33,72	30,62
7.1	PN	41,76	39,78	34,76	35,91
7.2	PNM	38,60	38,61	30,88	33,23
7.3	PNA	41,52	44,36	26,76	34,77
8.1	PN	42,13	40,05	32,21	35,85
8.2	PNM	43,10	39,95	21,97	35,24
8.3	PNA	43,92	43,01	32,96	35,72

Apêndice 6. Entrada de dados para análise estatística das variáveis carboidratos não fibrosos (CNF), relação fibra em detergente neutro:carboidratos não fibrosos (FDN:CNF), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e extrato etéreo (EE) – Capítulo 3.

Potreiro	Tratamento	Verão	Outono	Inverno	Primavera
CNF					
5.1	PN	12,79	11,04	14,77	20,99
5.2	PNM	15,73	12,99	22,46	17,51
5.3	PNA	10,26	13,38	22,78	19,70
7.1	PN	12,65	6,64	19,12	13,53
7.2	PNM	17,33	12,72	25,84	19,18
7.3	PNA	13,59	11,96	20,83	16,15
8.1	PN	8,21	14,25	15,52	15,91
8.2	PNM	16,15	8,54	22,97	15,98
8.3	PNA	10,06	7,34	24,37	13,24
FDN:CNF					
5.1	PN	5,12	9,87	3,60	2,52
5.2	PNM	4,08	5,10	1,95	2,87
5.3	PNA	7,51	4,51	1,97	2,74
7.1	PN	5,33	10,22	2,79	4,34
7.2	PNM	3,53	5,07	1,68	2,68
7.3	PNA	4,69	5,35	2,27	3,50
8.1	PN	10,86	4,21	3,50	3,54
8.2	PNM	4,30	8,95	2,04	3,56
8.3	PNA	11,27	10,57	1,75	4,36
DIVMO					
5.1	PN	49,10	53,01	55,27	52,71
5.2	PNM	45,27	54,59	63,20	56,77
5.3	PNA	50,51	52,97	58,57	60,03
7.1	PN	51,21	52,08	54,84	55,21
7.2	PNM	53,37	54,75	66,04	63,13
7.3	PNA	53,37	50,98	60,30	54,82
8.1	PN	51,83	53,00	49,40	53,86
8.2	PNM	47,65	52,90	55,63	57,86
8.3	PNA	49,11	47,12	59,34	56,20
EE					
5.1	PN	2,21	2,18	1,44	2,70
5.2	PNM	1,81	1,65	3,01	2,47
5.3	PNA	2,35	1,94	2,90	2,16
7.1	PN	2,36	3,79	2,53	2,64
7.2	PNM	2,15	2,63	2,60	2,10
7.3	PNA	2,05	2,16	2,05	2,06
8.1	PN	1,91	2,03	2,79	2,46
8.2	PNM	2,43	2,23	2,95	2,08
8.3	PNA	2,09	2,06	2,16	2,10

Apêndice 7. Entrada de dados para análise estatística das variáveis nutrientes digestíveis totais (NDT), relação nutrientes digestíveis totais:proteína bruta (NDT:PB) e ganho médio diário (GMD) – Capítulo 3.

Potreiro	Tratamento	Verão	Outono	Inverno	Primavera
NDT					
5.1	PN	80,49	71,55	64,59	96,69
5.2	PNM	84,84	77,57	94,33	90,42
5.3	PNA	72,53	78,19	94,54	96,72
7.1	PN	74,62	60,66	87,22	82,50
7.2	PNM	90,74	76,29	106,42	94,67
7.3	PNA	78,49	74,83	97,00	88,93
8.1	PN	70,13	78,38	80,04	85,69
8.2	PNM	85,14	64,82	96,21	86,80
8.3	PNA	71,30	63,74	105,05	78,65
NDT:PB					
5.1	PN	7,84	5,30	5,78	6,41
5.2	PNM	8,38	5,70	4,74	4,68
5.3	PNA	6,82	5,21	5,09	4,82
7.1	PN	8,39	4,49	5,65	5,27
7.2	PNM	7,87	4,84	6,14	5,13
7.3	PNA	6,79	6,00	5,11	5,01
8.1	PN	7,11	5,31	5,47	5,20
8.2	PNM	9,30	4,73	5,71	4,65
8.3	PNA	7,37	5,89	5,40	4,38
GMD					
5.1	PN	0,333	0,869	0,760	0,876
5.2	PNM	0,225	0,755	1,335	1,025
5.3	PNA	0,327	1,037	1,466	0,766
7.1	PN	0,298	0,861	1,140	0,796
7.2	PNM	0,072	0,567	1,347	0,673
7.3	PNA	0,246	0,99	1,232	0,746
8.1	PN	-0,194	0,847	1,461	0,666
8.2	PNM	-0,153	0,919	1,357	0,781
8.3	PNA	0,284	0,978	1,285	0,704

Apêndice 8. Entrada de dados para análise estatística das variáveis tempo diurno de pastejo (TDP), tempo diurno de ruminação (TDR), tempo diurno de outras atividades (TDO) e taxa de bocados (TxBoc) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Verão	Outono	Inverno	Primavera
TDP					
5.1	PN	55,46	75,68	79,17	69,58
5.2	PNM	33,62	50,90	64,35	71,89
5.3	PNA	66,38	65,77	70,37	75,50
7.1	PN	78,16	59,01	72,69	76,31
7.2	PNM	55,94	63,51	56,94	64,66
7.3	PNA	61,78	63,96	72,22	82,33
8.1	PN	65,23	66,55	61,11	69,88
8.2	PNM	63,98	59,91	63,43	76,71
8.3	PNA	66,09	63,51	59,72	65,86
TDR					
5.1	PN	26,44	16,89	11,11	21,99
5.2	PNM	25,29	18,02	25,46	20,08
5.3	PNA	29,31	23,42	18,06	17,67
7.1	PN	11,78	21,62	14,35	16,87
7.2	PNM	22,60	29,73	22,69	21,69
7.3	PNA	22,41	31,53	15,28	9,64
8.1	PN	26,44	17,23	15,62	20,18
8.2	PNM	17,62	22,52	27,31	18,47
8.3	PNA	28,16	18,47	13,89	24,50
TDO					
5.1	PN	18,10	7,43	9,72	8,43
5.2	PNM	28,45	31,08	10,19	8,03
5.3	PNA	4,31	10,81	11,57	6,83
7.1	PN	10,06	19,37	12,96	6,83
7.2	PNM	21,46	6,76	20,37	13,65
7.3	PNA	15,80	4,50	12,50	8,03
8.1	PN	8,33	16,22	23,26	9,94
8.2	PNM	18,39	17,57	9,26	4,82
8.3	PNA	5,75	16,67	26,39	9,64
TxBoc					
5.1	PN	45,72	50,39	42,65	56,32
5.2	PNM	40,95	43,46	43,13	47,61
5.3	PNA	37,16	49,80	48,47	51,55
7.1	PN	39,27	46,90	48,48	54,13
7.2	PNM	41,58	44,60	59,60	60,06
7.3	PNA	48,57	53,86	54,02	46,70
8.1	PN	40,34	52,92	44,76	34,26
8.2	PNM	43,65	29,16	54,10	58,20
8.3	PNA	39,29	32,79	60,40	39,00

Apêndice 9. Entrada de dados para análise estatística das variáveis número de refeições diurnas (NR), número de intervalos de refeições diurnas (NIR), refeição (R) e intervalo de refeição (IR) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Verão	Outono	Inverno	Primavera
NR					
5.1	PN	4,00	3,50	2,25	4,50
5.2	PNM	2,25	5,00	4,33	3,33
5.3	PNA	4,50	2,33	5,00	3,00
7.1	PN	5,25	3,33	2,67	3,67
7.2	PNM	5,00	3,00	4,00	4,33
7.3	PNA	4,25	3,00	3,33	2,33
8.1	PN	3,50	3,50	4,25	4,25
8.2	PNM	4,00	3,00	4,67	4,33
8.3	PNA	2,25	3,67	3,00	3,33
NIR					
5.1	PN	3,00	2,50	1,25	3,50
5.2	PNM	1,25	4,00	3,33	2,33
5.3	PNA	3,50	1,33	4,00	2,00
7.1	PN	4,25	2,33	1,67	2,67
7.2	PNM	4,00	2,00	3,00	3,33
7.3	PNA	3,25	2,00	2,33	1,33
8.1	PN	2,50	2,50	3,25	3,25
8.2	PNM	3,00	2,00	3,67	3,33
8.3	PNA	1,25	2,67	2,00	2,33
R					
5.1	PN	135,38	159,38	274,58	138,13
5.2	PNM	102,50	76,00	116,44	183,61
5.3	PNA	140,00	231,11	92,44	217,78
7.1	PN	131,71	154,00	211,67	185,00
7.2	PNM	94,67	181,94	108,33	126,67
7.3	PNA	130,42	182,22	153,06	263,33
8.1	PN	167,08	124,17	111,38	130,38
8.2	PNM	129,17	157,78	106,33	164,67
8.3	PNA	275,83	121,94	126,67	175,83
IR					
5.1	PN	186,46	68,75	86,25	68,50
5.2	PNM	575,00	72,50	84,17	102,22
5.3	PNA	92,13	186,67	45,67	93,33
7.1	PN	49,83	175,83	76,67	63,89
7.2	PNM	101,67	150,56	64,44	81,67
7.3	PNA	118,00	144,44	77,78	73,33
8.1	PN	127,50	127,50	75,42	66,88
8.2	PNM	111,11	126,67	54,44	45,83
8.3	PNA	243,75	112,78	143,33	112,78

Apêndice 10. Entrada de dados para análise estatística das variáveis tempo diurno de pastejo (TDP) em quatro turnos do dia (1, 2, 3 e 4) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Turno	Verão	Outono	Inverno	Primavera
5.1	PN	1	82,95	85,53	87,5	51,19
5.1	PN	2	82,95	65,28	50	73,81
5.1	PN	3	5,68	37,5	97,22	76,19
5.1	PN	4	40,48	97,37	93,06	77,5
5.2	PNM	1	20,45	64,91	68,52	84,13
5.2	PNM	2	4,55	44,44	44,44	50,79
5.2	PNM	3	4,55	27,78	22,22	53,97
5.2	PNM	4	76,19	61,4	70,37	100
5.3	PNA	1	92,05	85,96	50	47,62
5.3	PNA	2	82,95	62,96	22,22	76,19
5.3	PNA	3	14,77	12,96	96,3	79,37
5.3	PNA	4	76,19	98,25	88,89	100
7.1	PN	1	98,86	94,74	88,89	90,48
7.1	PN	2	69,32	46,3	75,93	63,49
7.1	PN	3	46,59	0	66,67	66,67
7.1	PN	4	91,67	87,72	62,96	98,33
7.2	PNM	1	89,39	100	72,22	66,67
7.2	PNM	2	50	70,37	44,44	82,54
7.2	PNM	3	16,67	0	37,04	36,51
7.2	PNM	4	97,62	91,23	94,44	88,33
7.3	PNA	1	89,77	100	72,22	66,67
7.3	PNA	2	48,86	70,37	44,44	82,54
7.3	PNA	3	29,55	0	37,04	36,51
7.3	PNA	4	63,1	82,46	77,78	70
8.1	PN	1	86,36	77,63	63,89	66,67
8.1	PN	2	12,5	33,33	73,61	41,67
8.1	PN	3	73,86	13,89	18,06	60,71
8.1	PN	4	90,48	92,11	88,89	95
8.2	PNM	1	66,67	57,89	57,41	65,08
8.2	PNM	2	77,27	79,63	68,52	69,84
8.2	PNM	3	0	5,56	57,41	79,37
8.2	PNM	4	76,19	98,25	72,22	95
8.3	PNA	1	95,45	82,46	66,67	88,89
8.3	PNA	2	7,95	42,59	33,33	42,86
8.3	PNA	3	63,64	48,15	20,37	44,44
8.3	PNA	4	100	52,63	87,04	100

Apêndice 11. Entrada de dados para análise estatística da variável tempo diurno de ruminção (TDR) em quatro turnos do dia (1, 2, 3 e 4) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Turno	Verão	Outono	Inverno	Primavera
5.1	PN	1	9,09	2,63	0	38,1
5.1	PN	2	11,36	37,5	40,28	22,62
5.1	PN	3	76,14	41,67	0	11,9
5.1	PN	4	9,52	0	1,39	16,25
5.2	PNM	1	4,55	21,05	22,22	0
5.2	PNM	2	59,09	25,93	25,93	38,1
5.2	PNM	3	40,91	27,78	27,78	41,27
5.2	PNM	4	0	0	0	0
5.3	PNA	1	7,95	0	42,59	41,27
5.3	PNA	2	11,36	40,74	53,7	11,11
5.3	PNA	3	85,23	55,56	0	17,46
5.3	PNA	4	19,05	0	5,56	0
7.1	PN	1	0	0	0	4,76
7.1	PN	2	13,64	40,74	20,37	33,33
7.1	PN	3	32,95	51,85	18,52	28,57
7.1	PN	4	2,38	0	14,81	0
7.2	PNM	1	0	0	14,81	19,05
7.2	PNM	2	37,88	22,22	22,22	15,87
7.2	PNM	3	34,85	88,89	48,15	25,4
7.2	PNM	4	23,81	10,53	5,56	30
7.3	PNA	1	0	0	14,81	19,05
7.3	PNA	2	32,95	22,22	22,22	15,87
7.3	PNA	3	31,82	88,89	48,15	25,4
7.3	PNA	4	28,57	10,53	5,56	30
8.1	PN	1	0	1,32	9,72	1,19
8.1	PN	2	76,14	58,33	8,33	51,19
8.1	PN	3	18,18	52,78	41,67	22,62
8.1	PN	4	9,52	0	0	3,75
8.2	PNM	1	3,03	17,54	37,04	30,16
8.2	PNM	2	9,09	3,7	20,37	30,16
8.2	PNM	3	74,24	70,37	31,48	17,46
8.2	PNM	4	12,7	0	22,22	0
8.3	PNA	1	1,14	0	31,48	1,59
8.3	PNA	2	86,36	37,04	37,04	57,14
8.3	PNA	3	23,86	35,19	24,07	38,1
8.3	PNA	4	0	35,09	0	0

Apêndice 12. Entrada de dados para análise estatística da variável percentual de tempo de permanência nas áreas de vegetação (VU, VS, S, T) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Área	Verão	Outono	Inverno	Primavera
5.1	PN	VU	37,1	3,4	22,6	25,3
5.1	PN	VS	12,6	49,7	39,2	22,9
5.1	PN	S	0,0	31,1	0,0	15,4
5.1	PN	T	50,3	15,9	37,5	36,4
5.2	PNM	VU	31,6	58,1	15,3	42,6
5.2	PNM	VS	28,4	39,2	6,9	15,3
5.2	PNM	S	25,3	0,0	18,1	16,1
5.2	PNM	T	14,7	2,7	59,7	26,1
5.3	PNA	VU	44,0	9,5	18,5	47,8
5.3	PNA	VS	34,2	38,3	38,9	15,3
5.3	PNA	S	0,0	28,8	3,7	8,4
5.3	PNA	T	21,8	23,4	38,4	28,5
7.1	PN	VU	22,1	37,4	22,7	16,5
7.1	PN	VS	77,9	22,1	24,1	17,3
7.1	PN	S	0,0	40,5	53,2	66,3
7.1	PN	T	0,0	0,0	0,0	0,0
7.2	PNM	VU	86,2	28,8	24,1	29,3
7.2	PNM	VS	13,8	33,3	67,6	70,7
7.2	PNM	S	0,0	37,8	8,3	0,0
7.2	PNM	T	0,0	0,0	0,0	0,0
7.3	PNA	VU	59,5	92,3	35,6	67,1
7.3	PNA	VS	11,8	7,7	64,4	22,1
7.3	PNA	S	28,7	0,0	0,0	10,8
7.3	PNA	T	0,0	0,0	0,0	0,0
8.1	PN	VU	17,2	10,1	81,9	14,2
8.1	PN	VS	62,1	51,4	18,1	79,8
8.1	PN	S	20,7	38,5	0,0	6,0
8.1	PN	T	0,0	0,0	0,0	0,0
8.2	PNM	VU	67,8	38,3	11,1	34,9
8.2	PNM	VS	32,2	61,7	88,9	65,1
8.2	PNM	S	0,0	0,0	0,0	0,0
8.2	PNM	T	0,0	0,0	0,0	0,0
8.3	PNA	VU	38,2	4,5	4,2	12,9
8.3	PNA	VS	35,3	72,5	59,3	70,3
8.3	PNA	S	26,4	23,0	36,6	16,9
8.3	PNA	T	0,0	0,0	0,0	0,0

Apêndice 13. Entrada de dados para análise estatística da variável percentual de tempo de pastejo nas áreas de vegetação (VU, VS, S, T) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Área	Verão	Outono	Inverno	Primavera
5.1	PN	VU	34,2	2,7	22,6	19,9
5.1	PN	VS	10,3	48,0	32,3	17,2
5.1	PN	S	0,0	11,5	0,0	12,7
5.1	PN	T	10,9	13,5	24,3	19,9
5.2	PNM	VU	22,4	34,7	15,3	36,9
5.2	PNM	VS	2,6	15,8	6,9	13,3
5.2	PNM	S	5,7	0,0	18,1	4,8
5.2	PNM	T	2,9	0,5	24,1	16,9
5.3	PNA	VU	15,8	9,5	12,5	45,8
5.3	PNA	VS	31,9	35,1	38,9	14,5
5.3	PNA	S	0,0	0,5	0,0	4,0
5.3	PNA	T	18,7	20,7	19,0	11,2
7.1	PN	VU	19,3	36,0	20,4	9,2
7.1	PN	VS	58,9	20,3	22,7	16,1
7.1	PN	S	0,0	2,7	29,6	51,0
7.1	PN	T	0,0	0,0	0,0	0,0
7.2	PNM	VU	50,2	25,7	18,5	20,5
7.2	PNM	VS	5,7	31,5	38,4	44,2
7.2	PNM	S	0,0	6,3	0,0	0,0
7.2	PNM	T	0,0	0,0	0,0	0,0
7.3	PNA	VU	53,4	59,0	35,2	53,0
7.3	PNA	VS	3,7	3,6	37,0	19,7
7.3	PNA	S	4,6	0,0	0,0	9,6
7.3	PNA	T	0,0	0,0	0,0	0,0
8.1	PN	VU	15,2	10,1	43,1	13,6
8.1	PN	VS	47,4	45,6	18,1	53,3
8.1	PN	S	2,6	10,8	0,0	3,0
8.1	PN	T	0,0	0,0	0,0	0,0
8.2	PNM	VU	35,6	16,7	9,7	28,5
8.2	PNM	VS	28,4	43,2	53,7	48,2
8.2	PNM	S	0,0	0,0	0,0	0,0
8.2	PNM	T	0,0	0,0	0,0	0,0
8.3	PNA	VU	33,9	2,3	1,9	9,6
8.3	PNA	VS	30,7	55,9	52,8	53,8
8.3	PNA	S	1,4	5,4	5,1	2,4
8.3	PNA	T	0,0	0,0	0,0	0,0

Apêndice 14. Entrada de dados para análise estatística da variável percentual de tempo de pastejo na área de vegetação "Várzea úmida" nos turnos do dia (1, 2, 3 e 4) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Turno	Verão	Outono	Inverno	Primavera
5.1	PN	1	31,82	2,63	48,61	0,00
5.1	PN	2	61,36	0,00	0,00	0,00
5.1	PN	3	5,68	8,33	41,67	23,81
5.1	PN	4	38,10	0,00	0,00	57,50
5.2	PNM	1	12,50	61,40	0,00	0,00
5.2	PNM	2	3,41	24,07	0,00	33,33
5.2	PNM	3	0,00	22,22	16,67	15,87
5.2	PNM	4	76,19	29,82	44,44	100,00
5.3	PNA	1	4,55	14,04	0,00	11,11
5.3	PNA	2	36,36	7,41	0,00	33,33
5.3	PNA	3	15,91	3,70	9,26	36,51
5.3	PNA	4	5,95	12,28	40,74	100,00
7.1	PN	1	30,68	71,93	37,04	20,63
7.1	PN	2	22,73	33,33	18,52	15,87
7.1	PN	3	11,36	0,00	5,56	0,00
7.1	PN	4	11,90	36,84	20,37	0,00
7.2	PNM	1	80,30	42,11	46,30	50,79
7.2	PNM	2	39,39	25,93	0,00	4,76
7.2	PNM	3	15,15	0,00	5,56	25,40
7.2	PNM	4	66,67	33,33	22,22	0,00
7.3	PNA	1	86,36	85,96	68,52	65,08
7.3	PNA	2	60,23	61,11	0,00	76,19
7.3	PNA	3	12,50	9,26	33,33	53,97
7.3	PNA	4	54,76	77,19	38,89	15,00
8.1	PN	1	27,27	18,42	63,89	39,29
8.1	PN	2	0,00	0,00	62,50	0,00
8.1	PN	3	25,00	0,00	18,06	11,90
8.1	PN	4	8,33	21,05	27,78	2,50
8.2	PNM	1	18,18	7,02	0,00	15,87
8.2	PNM	2	72,73	53,70	0,00	33,33
8.2	PNM	3	13,64	12,96	0,00	34,92
8.2	PNM	4	38,10	26,32	38,89	30,00
8.3	PNA	1	53,41	0,00	0,00	23,81
8.3	PNA	2	0,00	7,41	0,00	3,17
8.3	PNA	3	60,23	0,00	0,00	6,35
8.3	PNA	4	21,43	0,00	7,41	5,00

Apêndice 15. Entrada de dados para análise estatística da variável percentual de tempo de pastejo na área de vegetação "Várzea seca + Encosta" nos turnos do dia (1, 2, 3 e 4) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Turno	Verão	Outono	Inverno	Primavera
5.1	PN	1	25,00	47,37	30,56	7,14
5.1	PN	2	15,91	43,06	2,78	4,76
5.1	PN	3	0,00	20,83	4,17	42,86
5.1	PN	4	0,00	78,95	63,89	21,25
5.2	PNM	1	4,55	5,26	0,00	20,63
5.2	PNM	2	1,14	14,81	0,00	7,94
5.2	PNM	3	4,55	11,11	11,11	14,29
5.2	PNM	4	0,00	31,58	16,67	10,00
5.3	PNA	1	18,18	35,09	61,11	17,46
5.3	PNA	2	48,86	38,89	0,00	12,70
5.3	PNA	3	0,00	7,41	62,96	26,98
5.3	PNA	4	61,90	57,89	31,48	0,00
7.1	PN	1	68,18	17,54	29,63	34,92
7.1	PN	2	46,59	11,11	9,26	14,29
7.1	PN	3	42,05	0,00	24,07	4,76
7.1	PN	4	79,76	50,88	27,78	10,00
7.2	PNM	1	13,64	47,37	22,22	19,05
7.2	PNM	2	9,09	42,59	44,44	73,02
7.2	PNM	3	0,00	0,00	31,48	11,11
7.2	PNM	4	0,00	35,09	55,56	75,00
7.3	PNA	1	5,68	0,00	25,93	15,87
7.3	PNA	2	2,27	0,00	46,30	0,00
7.3	PNA	3	3,41	3,70	25,93	0,00
7.3	PNA	4	7,14	10,53	44,44	65,00
8.1	PN	1	59,09	59,21	0,00	28,57
8.1	PN	2	5,68	40,28	11,11	44,05
8.1	PN	3	34,09	11,11	0,00	50,00
8.1	PN	4	92,86	69,74	61,11	92,50
8.2	PNM	1	46,97	42,11	57,41	4,76
8.2	PNM	2	0,00	27,78	68,52	20,63
8.2	PNM	3	0,00	0,00	55,56	31,75
8.2	PNM	4	52,38	66,67	33,33	25,00
8.3	PNA	1	37,50	68,42	77,78	58,73
8.3	PNA	2	6,82	51,85	33,33	57,14
8.3	PNA	3	0,00	50,00	20,37	6,35
8.3	PNA	4	80,95	52,63	79,63	95,00

Apêndice 16. Entrada de dados para análise estatística da variável percentual de tempo de pastejo na área de vegetação "Sombra" nos turnos do dia (1, 2, 3 e 4) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Turno	Verão	Outono	Inverno	Primavera
5.1	PN	1	0,00	0,00	0,00	22,62
5.1	PN	2	0,00	8,33	0,00	14,29
5.1	PN	3	0,00	18,06	0,00	13,10
5.1	PN	4	0,00	19,74	0,00	0,00
5.2	PNM	1	0,00	0,00	27,78	0,00
5.2	PNM	2	22,73	0,00	22,22	4,76
5.2	PNM	3	0,00	0,00	22,22	14,29
5.2	PNM	4	0,00	0,00	0,00	0,00
5.3	PNA	1	0,00	0,00	0,00	0,00
5.3	PNA	2	0,00	0,00	0,00	0,00
5.3	PNA	3	0,00	1,85	0,00	15,87
5.3	PNA	4	0,00	0,00	0,00	0,00
7.1	PN	1	0,00	0,00	22,22	19,05
7.1	PN	2	0,00	11,11	48,15	30,16
7.1	PN	3	0,00	0,00	33,33	63,49
7.1	PN	4	0,00	0,00	14,81	93,33
7.2	PNM	1	0,00	0,00	0,00	0,00
7.2	PNM	2	0,00	11,11	0,00	0,00
7.2	PNM	3	0,00	3,70	0,00	0,00
7.2	PNM	4	0,00	10,53	0,00	0,00
7.3	PNA	1	0,00	0,00	0,00	0,00
7.3	PNA	2	0,00	0,00	0,00	9,52
7.3	PNA	3	11,36	0,00	0,00	4,76
7.3	PNA	4	7,14	0,00	0,00	25,00
8.1	PN	1	1,14	0,00	0,00	11,90
8.1	PN	2	9,09	9,72	0,00	0,00
8.1	PN	3	0,00	34,72	0,00	0,00
8.1	PN	4	0,00	0,00	0,00	0,00
8.2	PNM	1	0,00	0,00	0,00	0,00
8.2	PNM	2	0,00	0,00	0,00	0,00
8.2	PNM	3	0,00	0,00	0,00	0,00
8.2	PNM	4	0,00	0,00	0,00	0,00
8.3	PNA	1	0,00	0,00	0,00	0,00
8.3	PNA	2	5,68	0,00	20,37	9,52
8.3	PNA	3	0,00	14,81	0,00	0,00
8.3	PNA	4	0,00	7,02	0,00	0,00

Apêndice 17. Entrada de dados para análise estatística da variável percentual de tempo de pastejo na área de vegetação "Topo" nos turnos do dia (1, 2, 3 e 4) – Capítulo 4.

Potreiro	Tratamento	Turno	Verão	Outono	Inverno	Primavera
5.1	PN	1	25,00	30,26	0,00	0,00
5.1	PN	2	4,55	15,28	0,00	0,00
5.1	PN	3	2,27	0,00	0,00	0,00
5.1	PN	4	11,90	2,63	0,00	0,00
5.2	PNM	1	7,95	1,75	0,00	0,00
5.2	PNM	2	3,41	0,00	0,00	0,00
5.2	PNM	3	0,00	0,00	0,00	0,00
5.2	PNM	4	0,00	0,00	0,00	0,00
5.3	PNA	1	64,77	29,82	0,00	0,00
5.3	PNA	2	0,00	24,07	0,00	0,00
5.3	PNA	3	0,00	0,00	0,00	0,00
5.3	PNA	4	9,52	28,07	0,00	0,00
7.1	PN	1	0,00	0,00	0,00	0,00
7.1	PN	2	0,00	0,00	0,00	0,00
7.1	PN	3	0,00	0,00	0,00	0,00
7.1	PN	4	0,00	0,00	0,00	0,00
7.2	PNM	1	0,00	0,00	0,00	0,00
7.2	PNM	2	0,00	0,00	0,00	0,00
7.2	PNM	3	0,00	0,00	0,00	0,00
7.2	PNM	4	0,00	0,00	0,00	0,00
7.3	PNA	1	0,00	0,00	0,00	0,00
7.3	PNA	2	0,00	0,00	0,00	0,00
7.3	PNA	3	0,00	0,00	0,00	0,00
7.3	PNA	4	0,00	0,00	0,00	0,00
8.1	PN	1	0,00	0,00	0,00	0,00
8.1	PN	2	0,00	0,00	0,00	0,00
8.1	PN	3	0,00	0,00	0,00	0,00
8.1	PN	4	0,00	0,00	0,00	0,00
8.2	PNM	1	0,00	0,00	0,00	0,00
8.2	PNM	2	0,00	0,00	0,00	0,00
8.2	PNM	3	0,00	0,00	0,00	0,00
8.2	PNM	4	0,00	0,00	0,00	0,00
8.3	PNA	1	0,00	0,00	0,00	0,00
8.3	PNA	2	0,00	0,00	0,00	0,00
8.3	PNA	3	0,00	0,00	0,00	0,00
8.3	PNA	4	0,00	0,00	0,00	0,00

Apêndice 18. Percentuais de cobertura relativa (CR), frequência relativa (FR), índice de valor de importância (VI) das espécies do levantamento fitossociológico do período experimental sob níveis de insumos – Capítulo 2.

Família	Espécie ¹	PN			PNA			PNM		
		CR	FR	VI	CR	FR	VI	CR	FR	VI
Poaceae	<i>Andropogon lateralis</i> Ness	22,1	2,0	12,1	16,6	1,9	9,3	13,5	2,3	7,9
Fabaceae	<i>Trifolium polymorphum</i> Poir.	8,6	2,0	5,3	3,3	1,3	2,3	6,9	2,3	4,6
Poaceae	<i>Aristida jubata</i> (Arechav.) Herter	5,7	1,3	3,5	0,4	1,3	0,8	0,02	0,8	0,4
Poaceae	<i>Stipa setigera</i> J. Presl	5,3	2,0	3,6	3,8	1,9	2,9	6,3	2,3	4,3
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	5,0	2,0	3,5	4,3	1,9	3,1	5,5	2,3	3,9
Poaceae	<i>Mnesithea selloana</i> (Hack.) Koning & Sosef	4,5	2,0	3,2	4,1	1,9	3,0	4,9	2,3	3,6
Oxalidaceae	<i>Oxalis conorrhiza</i> (Feuillee) Jacquin	3,0	2,0	2,5	1,4	0,6	1,0	0,6	2,3	1,4
Cyperaceae	<i>Eleocharis dunensis</i> Kük.	2,8	1,3	2,1	0,5	1,3	0,9	1,3	2,3	1,8
Cyperaceae	<i>Eleocharis viridans</i> Kük. ex Osten	2,2	1,3	1,7	4,3	1,9	3,1	0,6	2,3	1,4
Poaceae	<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Ruprecht.) Hackel var. <i>stipoides</i>	2,1	2,0	2,0	3,4	1,9	2,7	4,9	2,3	3,6
Poaceae	<i>Trachypogon montufari</i> var. <i>mollis</i> (Nees) Andersson	1,7	0,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,02	0,8	0,4
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir.	1,7	2,0	1,8	2,6	1,9	2,3	0,7	1,6	1,1
Poaceae	<i>Stipa rosengurtii</i> Chase	1,6	0,7	1,1	3,4	1,3	2,3	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Paspalum plicatum</i> Michx.	1,6	1,3	1,5	0,7	1,9	1,3	1,4	1,6	1,5
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i> DC.	1,6	1,3	1,5	0,7	1,3	1,0	1,0	2,3	1,7
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	1,5	2,0	1,7	8,4	1,9	5,2	19,4	2,3	10,9
Poaceae	<i>Steinichisma hians</i> (Elliott) Nash	1,4	2,0	1,7	0,5	1,3	0,9	0,7	1,6	1,1
Cyperaceae	<i>Carex phalaroides</i> Kunth	1,4	2,0	1,7	0,4	1,9	1,2	0,4	1,6	1,0
Poaceae	<i>Briza</i> sp	1,4	0,7	1,0	2,5	1,3	1,9	2,1	1,6	1,8
Fabaceae	<i>Adesmia bicolor</i> (Poir.) DC.	1,3	1,3	1,3	3,9	1,3	2,6	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Piptochaetium bicolor</i> (Vahl) E. Desv.	1,2	0,7	0,9	0,2	1,3	0,7	0,2	0,8	0,5
Poaceae	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	1,2	2,0	1,6	2,5	1,9	2,2	1,0	2,3	1,6
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i> Chase	1,1	2,0	1,5	0,5	1,9	1,2	1,2	2,3	1,8
Cyperaceae	<i>Cyperus haspan</i> Rottb.	1,0	1,3	1,1	0,4	1,3	0,9	0,6	2,3	1,5
Asteraceae	<i>Acmella leptophylla</i> (DC.) R.K. Jansen	0,9	1,3	1,1	0,6	1,3	1,0	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Gamochoaeta coarctata</i> (Willd.) Kerguelen	0,8	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	0,8	1,3	1,1	0,2	1,9	1,1	1,0	2,3	1,7
Poaceae	<i>Eragrostis lugens</i> Nees	0,7	2,0	1,4	0,2	1,3	0,8	0,6	1,6	1,1
Poaceae	<i>Aristida uruguayensis</i> Henrard	0,7	1,3	1,0	0,2	0,6	0,4	1,0	0,8	0,9
Apiaceae	<i>Eryngium echinatum</i> Urb.	0,7	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	0,7	1,3	1,0	1,0	1,9	1,5	2,3	1,6	1,9
Poaceae	<i>Briza calotheca</i> (Trin.) Hack.	0,6	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	0,6	2,0	1,3	0,3	1,9	1,1	0,1	1,6	0,8
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	0,6	0,7	0,6	0,3	1,3	0,8	0,6	2,3	1,4
Poaceae	<i>Steinichisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V. Br.	0,6	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Paspalum nicorae</i> Parodi	0,6	0,7	0,6	0,1	0,6	0,4	0,1	0,8	0,5
Poaceae	<i>Eragrostis neesii</i> Trin.	0,6	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juncaceae	<i>Juncus densiflorus</i> Kunth	0,6	0,7	0,6	0,1	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Soliva pterosperma</i> (Juss.) Less.	0,6	0,7	0,6	0,2	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>Rhynchospora scutellata</i> Griseb.	0,5	0,0	0,3	0,6	1,3	0,9	0,2	0,8	0,5
Cyperaceae	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	0,5	0,7	0,6	0,05	1,3	0,7	0,4	1,6	1,0
Poaceae	<i>Hordeum stenostachys</i> Godr.	0,5	1,3	0,9	0,8	1,3	1,1	1,5	1,6	1,5
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i> (Spreng.) Hieron.	0,4	0,7	0,5	0,5	1,9	1,2	0,1	0,8	0,5
Araliaceae	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	0,4	2,0	1,2	0,9	1,3	1,1	0,1	0,8	0,4
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.	0,4	2,0	1,2	0,1	1,3	0,7	0,01	0,8	0,4
Cyperaceae	<i>Carex bonariensis</i> Desf. ex	0,4	0,7	0,5	0,2	1,3	0,8	0,0	0,0	0,0

	Poir.									
Rubiaceae	<i>Galium hirtum</i> Lam.	0,4	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malvaceae	<i>Krapovickasia macrodon</i> (DC.) Fryxell	0,3	1,3	0,8	0,1	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Paspalum dilatatum</i> x <i>P. urvillei</i>	0,3	2,0	1,1	1,2	1,9	1,6	0,1	1,6	0,8
Fabaceae	<i>Lathyrus crassipes</i> Gillies ex Hook. & Arn.	0,3	0,7	0,5	0,1	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	0,3	2,0	1,1	0,6	1,3	0,9	0,4	0,8	0,6
Cyperaceae	<i>Carex sororia</i> Kunth	0,3	1,3	0,8	0,9	1,3	1,1	0,5	0,8	0,7
Poaceae	<i>Paspalum pauciciliatum</i> (Parodi) Herter	0,3	0,7	0,5	0,3	1,3	0,8	0,7	0,8	0,7
Oleaceae	<i>Menodora integrifolia</i> (Cham. & Schltdl.) Steud.	0,3	1,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Apiaceae	<i>Eryngium nudicaule</i> Lam.	0,3	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Briza subaristata</i> Lam.	0,3	1,3	0,8	0,7	1,9	1,3	3,4	2,3	2,9
Poaceae	<i>Schizachyrium spicatum</i> (Spreng.) Herter	0,2	1,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,5
Poaceae	<i>Aristida venustula</i> Arechav.	0,2	0,7	0,4	0,2	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud	0,2	0,7	0,4	0,04	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Conyza chilensis</i> Spreng.	0,2	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip.	0,2	0,7	0,4	0,1	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	0,2	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lamiaceae	<i>Scutellaria racemosa</i> Pers.	0,2	1,3	0,8	0,2	0,6	0,4	0,2	0,8	0,5
Cyperaceae	<i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton	0,2	1,3	0,7	2,0	1,9	2,0	0,9	1,6	1,2
Iridaceae	<i>Sisyrinchium micranthum</i> Cav.	0,2	1,3	0,7	0,02	0,6	0,3	0,2	0,8	0,5
Poaceae	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv. ex Ham.) Roseng., B.R. Arrill. & Izag.	0,1	1,3	0,7	0,3	1,3	0,8	0,2	0,0	0,1
Poaceae	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	0,1	0,7	0,4	0,2	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	0,1	1,3	0,7	0,5	0,6	0,6	0,7	1,6	1,1
Juncaceae	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	0,1	1,3	0,7	0,3	1,9	1,1	0,3	1,6	0,9
Asteraceae	<i>Chaptalia runcinata</i> Kunth	0,1	0,0	0,0	0,1	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	0,1	0,7	0,4	0,3	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0
Acanthaceae	<i>Stenandrium diphylum</i> Nees	0,1	0,7	0,4	0,01	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Plantaginaceae	<i>Scoparia montevidensis</i> (Kuntze) R.E. Fr.	0,1	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Stipa papposa</i> Nees	0,1	0,7	0,4	0,01	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	0,1	0,7	0,4	0,8	1,3	1,0	1,2	1,6	1,4
Oxalidaceae	<i>Oxalis sellowiana</i> Zucc.	0,1	1,3	0,7	0,0	0,6	0,3	0,4	1,6	1,0
Asteraceae	<i>Chevreulia sarmentosa</i> (Pers.) S.F. Blake	0,1	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	0,1	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,4
Poaceae	<i>Eriochloa</i> sp.	0,1	0,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oxalidaceae	<i>Oxalis brasiliensis</i> G. Lodd.	0,04	0,7	0,4	1,4	0,6	1,0	0,2	0,8	0,5
Asteraceae	<i>Stenachaenium campestre</i> Baker	0,03	0,7	0,3	0,01	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Verbenaceae	<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small	0,03	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	0,03	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	0,03	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cyperaceae	<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	0,03	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguelen	0,03	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Convolvulaceae	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.	0,02	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.	0,01	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	0,5
Poaceae	<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J. F. Gmel.	0,01	0,7	0,3	2,7	1,3	2,0	0,7	0,8	0,7
Apiaceae	<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell. ex Benth.	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,4	0,1	0,8	0,4
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey.	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,5	0,4	0,8	0,6
Poaceae	<i>Briza minor</i> L.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	0,5
Cyperaceae	<i>Carex longii</i> var. <i>meridionalis</i> (Kük.) G. A. Wheeler	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,5	0,0	0,8	0,4
Amaranthaceae	<i>Chenopodium</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,02	0,6	0,3	0,1	0,8	0,5
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,4
Cyperaceae	<i>Cyperus niger</i> Ruiz & Pav.	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0

Poaceae	<i>Eustachys uliginosa</i> (Hack.) Herter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	0,6
Iridaceae	<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	0,5
Araliaceae	<i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,4	0,8	1,6	1,2
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f. <i>Hypochaeris albiflora</i> (O.K.)	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Asteraceae	Azevedo-Gonçalves & Matzenbacher	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,6	1,2
Asteraceae	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Hieron.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,6	0,9
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i> L.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	0,5
Poaceae	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	0,0	0,0	0,0	5,6	0,6	3,1	0,0	0,0	0,0
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,4	1,9	1,6	1,7
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Melica brasiliensis</i> Ard. <i>Nothoscordum montevidense</i> var. <i>minarum</i> (Beauverd) Guagl.	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Piptochaetium uruguense</i> Griseb.	0,0	0,0	0,0	2,4	1,3	1,8	0,8	1,6	1,2
Polygalaceae	<i>Polygala molluginifolia</i> A. St.- Hil. & Moq.	0,0	0,0	0,0	0,1	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0
Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Buch.- Ham. ex D. Don	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Polypogon chilensis</i> (Kunth) Pilg.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,8	0,4
Rubiaceae	<i>Relbunium richardianum</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Hicken	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,8	0,4
Acanthaceae	<i>Ruellia morongii</i> Britton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	0,5
Poaceae	<i>Setaria vaginata</i> Spreng.	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,4	0,1	0,8	0,4
Iridaceae	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Solanaceae	<i>Solanum commersonii</i> Dunal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,8	0,5
Verbenaceae	<i>Verbena</i> cf. <i>montevidensis</i> Spreng.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0
Poaceae	<i>Vulpia bromoides</i> (L.) S.F. Gray	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	0,7	1,2	1,6	1,4

8. VITA

Denise Adelaide Gomes Elejalde é filha de Daltro Inácio Elejalde e Edi Clipes Gomes. Nasceu em 17 de agosto de 1979 no município de Sant'Ana do Livramento, Rio Grande do Sul, onde cursou o ensino fundamental nos colégios Santa Tereza de Jesus e Professor Chaves, concluído em 1993. O ensino médio foi finalizado no ano de 1996 na escola Instituto Livramento. Em 2000, ingressou no Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde desenvolveu atividades junto aos setores de histologia animal e forragicultura. Foi bolsista de iniciação científica com bolsa da FIEX no setor de Forragicultura. Concluiu a faculdade de Zootecnia em fevereiro de 2005. Em 2005 ingressou no curso de Mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, na área de concentração Produção Animal, com bolsa da CAPES e submetendo sua dissertação a exame em fevereiro de 2007. Em 2007 ingressou no curso de Doutorado junto ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, na área de concentração Plantas Forrageiras, com bolsa do CNPq e submetendo sua tese a exame em março de 2011.