

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

**O MANEJO DA PASTAGEM COMO GERADOR DE AMBIENTES PASTORIS
ADEQUADOS À PRODUÇÃO DE CORDEIROS**

CRISTINA MARIA PACHECO BARBOSA

Zootecnista/UFLA
Mestre em Produção Animal/UENF

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

Porto Alegre (RS), Brasil
Junho 2006

"Amo a música, acredito na melhora do planeta, confio em que nem tudo está perdido, creio na bondade do ser humano e intuo que loucura é fundamental... Viver é ótimo."

Elis Regina

DEDICATÓRIA

Ao meu pai (*in memoriam*) e à minha mãe, que foram o início de tudo, pelo amor e por sua força em toda minha caminhada. À minha irmã Didi e ao meu cunhado Hélio, pelo carinho e apoio em todos os momentos, ao meu irmão Juninho, pelo seu sorriso, sempre e aos meus sobrinhos Isabela e Ismael, pelas alegrias que trazem.

AGRADECIMENTOS

Considero que a elaboração de uma tese é um processo coletivo embora sua redação, responsabilidade e estresse seja predominantemente individual. Várias pessoas contribuíram para que este trabalho chegasse ao fim. A todas elas registro minha gratidão, inclusive à Flor.

Aos meus pais, pela sólida formação, que me proporcionou a continuidade nos estudos até a chegada a este doutorado, meus eternos agradecimentos.

Ao Cristiano Schwertner, pela dedicação, amizade, companheirismo, ajuda e presença nos momentos difíceis, que o tornam muito especial.

Ao Prof. Paulo Carvalho, pela receptividade, amizade e ensinamentos durante todo o curso.

Ao Professores Carlos Nabinger e Aino Victor Ávila Jacques, pelo exemplo de dedicação profissional e convivência enriquecedora.

A todos os pós-graduandos do Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo em especial Guilherme, Edna e Robson que foram fundamentais para a realização deste trabalho. Ao Davi pelo auxílio nas análises estatísticas e ao Igor pela enorme ajuda na formatação final.

Aos bolsistas e voluntários do Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo: Andréa, Carlos, Cristiano, Diego, Enri, Felipe, Fernanda S., Velleda, Caçapa, Roraima, Juliana, Marcelo, Marta, Mirela, Moisés, Neuza, Taise, Tales, Thais e Vladirene. A todos vocês, pelo empenho e dedicação. Sem vocês este trabalho não seria possível!

Aos amigos do Laboratório de Análise Genética, Armando, Fernanda Bortolini, Joaquim, Paula, Ricardo, Marcelo Steiner.

Devo agradecimentos especiais a Adriana, Thais, Carlos, Tales, Rogério, Danilo, Juliana, Raquel Barro pela amizade, momentos de estudo, discussões, festas e trabalhos em conjunto e a Taise por conferir toda a bibliografia.

A amiga Sophie Prache, por me receber, ajudar, incentivar e ensinar durante todo o tempo em que estive em Clermont Ferrand. J'ai te remercie, Sophie!

A Anne Johanssen pela preciosa ajuda nas traduções e apoio sempre.

A lone Borcelli por estar sempre disponível para resolver todo e qualquer problema, com toda paciência.

Ao Professor Fèlix González e Rômulo Campos pelas análises do perfil metabólico no Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias da UFRGS.

A Agropecuária Cerro Coroado pela concessão dos animais.

A Embrapa - Pecuária Sul pelas análises de FDAi e digestibilidade.

Ao CNPq e a CAPES pela concessão da bolsa de doutorado e sanduíche.

Por fim, a todos demais amigos, colegas e pessoas que, de alguma forma, estiveram presentes e fizeram parte desses quatro anos de caminhada e formação. Muito obrigado!

O MANEJO DA PASTAGEM COMO GERADOR DE AMBIENTES PASTORIS ADEQUADOS À PRODUÇÃO DE CORDEIROS¹

Autor: Cristina Maria Pacheco Barbosa

Orientador: Paulo César de Faccio Carvalho

Resumo

O experimento foi conduzido em uma área de integração lavoura pecuária na EEA/UFRGS entre 2003 e 2004. Para a realização do trabalho foi utilizada uma pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), para terminação de cordeiros, tendo uma lavoura de soja em sucessão. O objetivo foi avaliar o efeito do manejo do pasto sobre os componentes do processo de pastejo, o consumo e o desempenho dos cordeiros durante o ciclo da pastagem, bem como avaliar a ressemeadura natural do azevém após o ciclo da lavoura. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados em um fatorial com duas intensidades de pastejo, (moderada e baixa) e dois métodos de pastejo (lotação contínua e rotacionada), com quatro repetições. Os resultados demonstraram não haver interação entre os métodos e as intensidades de pastejo e seus efeitos foram analisados de forma independente. A intensidade de pastejo baixa proporcionou maior oferta de forragem, maior massa de forragem e maior altura. Não houve diferença para ofertas de forragem nos métodos, fornecendo as condições necessárias para a comparação de todas as variáveis. As características de qualidade foram afetadas positivamente pela intensidade de pastejo moderada. Em relação à métodos de pastejo, a altura e a massa de forragem foram maiores para os tratamentos de lotação rotacionada. Para as variáveis que compõem o processo do pastejo a intensidade de pastejo moderada foi responsável por menor duração média do intervalo entre refeições, menor tempo da estação alimentar, maior: tempo de pastejo, maior tempo para outras atividades e maior taxa de bocados. A taxa de bocado foi maior e o tempo de estação alimentar foi menor na lotação contínua. A qualidade da pastagem foi melhor nos poteiros de lotação contínua. Os resultados referentes ao perfil metabólico não indicam condições de estresse aos animais. Os métodos de pastejo influenciaram o desempenho (lotação contínua resultou em maiores ganho médio diário,) e não influenciaram o ganho de peso vivo por unidade de área. A intensidade de pastejo baixa promoveu um melhor ganho médio diário. A ressemeadura natural do azevém não foi influenciada por métodos de pastejo. e a intensidade de pastejo baixa foi responsável pela uma maior quantidade de perfilhos/m². Conclui-se que a intensidade de pastejo é a variável chave na determinação da produtividade de sistemas de produção em pastejo.

¹ Tese de Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, (167 p.), Junho, 2006.

THE GRASSLAND MANAGEMENT TO CREATE SUITABLE GRAZING ENVIRONMENTS FOR LAMB PRODUCTION¹

Author: Cristina Maria Pacheco Barbosa
Adviser: Paulo César de Faccio Carvalho

Abstract

The experiment was conducted in an animal crop rotation system at EEA/UFRGS between 2003 and 2004. For the finishing of lambs a ryegrass pasture was used, followed by a soybean crop. The aim of this study was to evaluate the pasture management effect on grazing behaviour, lamb nutrient intake and performance during the pasture cycle, as well as the ryegrass natural reseeding after soybean crop. The experimental areas were installed using a factorial randomized block design with two grazing intensities (moderate and low) and two grazing methods (continuous and rotational stocking) in four replicates (2 x 2 x 4). The moderate and low grazing intensities were represented, respectively, by forage allowance of 2.5- and 5-fold of the intake potential. There was no interaction between grazing methods and grazing intensities for all experiments, and its effects were analyzed separately. The moderate grazing intensity provided higher forage allowance, higher herbage mass and higher sward height. There was no difference in forage allowance between the methods, and the necessary conditions to compare all the variates measured were reached. The qualitative characteristics of pasture were positively affected by moderate grazing intensity. Comparing the grazing methods, rotational stocking showed the better results in regard to height and herbage mass. For the variables of grazing behaviour, moderate grazing intensity provides lower duration of inter meals intervals and time for feeding station, and higher grazing time, idling time and bite rate. A higher bite rate and lower time of feeding station were found at continuous stocking. The pasture quality was higher in continuous stocking paddocks. The results of metabolic profile did not indicate animal stress conditions. The grazing methods affected the performance (continuous stocking resulted in higher average daily gain) but not the gain of live weight per unit of area. The low grazing intensity provided better average daily gain. The ryegrass natural reseeding was not influenced by grazing methods and the intensity of low grazing was responsible for a better reseeding. The intensity of grazing determines the productivity in grazing systems, whereas the method of grazing is irrelevant.

¹ Doctoral Thesis in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, (167 p.), Junho, 2006.

SUMÁRIO

	Páginas
1. CAPÍTULO I	
1.1. Introdução	2
1.2. Produção de carne ovina em pasto.....	5
1.3. A importância de métodos e intensidades.....	10
1.4. Comportamento ingestivo de ovinos em pastejo.....	14
1.5. Consumo de forragem em pastejo.....	17
1.6. Hipóteses e objetivos do estudo.....	22
2. CAPÍTULO II - Terminação de cordeiros em pastagem de azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) manejada em diferentes intensidades e métodos de pastejo	
Resumo	25
Abstract	26
Introdução	27
Material e Métodos	28
Resultados e Discussão	33
Conclusões	46
Literatura Citada	47
3. CAPÍTULO III - Componentes do processo de pastejo de cordeiros em pastagens de azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) manejadas sob diferentes intensidades e métodos de pastejo	
Resumo	52
Abstract	53
Introdução	54
Material e Métodos	57
Resultados.....	62
Discussão.....	63
Conclusões	71
Referências Bibliográficas.....	72

4. CAPÍTULO IV - Consumo de forragem por cordeiros em pastagens de azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam) manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo	
Resumo	80
Abstract	80
Introdução	81
Material e Métodos	82
Resultados e Discussão	86
Conclusões	89
Referências Bibliográficas	89
5. CAPÍTULO V - Efeito de diferentes intensidades e métodos de pastejo sobre o estabelecimento subsequente de azevém anual por ressemeadura natural	
Resumo	96
Abstract	96
Introdução	97
Material e Métodos	99
Resultados e Discussão	101
Conclusões	105
Referências Bibliográficas	105
6. CAPÍTULO VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS	
Considerações Finais	112
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
8. APÊNDICES	124
9. VITA	167

RELAÇÃO DE TABELAS

	Páginas
2. CAPÍTULO II	
1. Características da pastagem de azevém anual manejada em duas intensidades e métodos de pastejo (EEA/UFRGS, 2003).....	35
2. Porcentagem de proteína bruta (PB), celulose (CEL) e digestibilidade da matéria orgânica (DMO) de lâminas foliares e colmos + bainhas de pastagens de azevém anual manejadas por diferentes intensidades e métodos de pastejo.....	39
3. Valores médios do perfil metabólico de cordeiros em pastagem de azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) manejada em duas intensidades e dois métodos de pastejo.....	42
4. Ganho médio diário (GMD, g/dia), Ganho por hectare (G/ha, g/ha), Carga Animal (CA, kg PV/ha), Número de Animais/dia/ha (NA, animais.dia/ha) de cordeiros em azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) manejada em duas intensidades e métodos de pastejo. EEA/UFRGS, 2003.....	45
3. CAPÍTULO III	
1. Parâmetros da pastagem azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) manejada em duas intensidades e métodos de pastejo.....	76
2. Médias das variáveis que compõem o processo ingestivo de cordeiros mantidos em pastagem de azevém anual <i>Lolium multiflorum</i> Lam. em duas intensidades e dois métodos de pastejo.....	77

4. CAPITULO IV

1. Características da pastagem de azevém anual manejada em duas intensidades e métodos de pastejo (EEA/UFRGS, 2003)..... 92
2. Porcentagem de proteína bruta (PB), celulose (CEL) e digestibilidade da matéria orgânica (DMO) de folhas e colmos de pastagens de azevém anual manejadas por diferentes intensidades e métodos de pastejo..... 93
3. Médias, coeficientes de variação (CV%), erro padrão (EP) do consumo diário de matéria seca (CMS, %PV), (CMS, g/cordeiro) e digestibilidade da matéria seca (DMS%) obtidas com cordeiros pastejando azevém anual manejada sob duas intensidades e dois métodos de pastejo..... 94

5. CAPITULO V

1. Oferta diária de forragem (% do PV), massa de forragem residual (kg de MS/ha), carga animal (kg de PV/ha), altura do pasto (cm) e frequência de inflorescências (%) em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejadas em duas intensidades e métodos de pastejo em um sistema de integração lavoura-pecuária. (EEA/UFRGS, 2003)..... 109
2. Densidade populacional de perfilhos em ressemeadura natural de pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em duas intensidades e métodos de pastejo em um sistema de integração lavoura pecuária.(EEA/UFRGS, 2004)..... 110

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Páginas
1. CAPÍTULO I	
1. Fluxo de energia nos ecossistemas pastoris. Os índices apresentados nos círculos representam a fração da energia disponível que é fixada em produto animal, tomando por base uma pastagem nativa bem manejada do Rio Grande do Sul (Carvalho et al., 2004).....	6
2. CAPÍTULO II	
1. Dinâmica da taxa de acúmulo (kg de MS/ha/dia) de pastagem de azevém anual manejada por diferentes intensidades e métodos de pastejo (EEA/UFRGS, 2003).....	34
3. CAPÍTULO III	
1. Distribuição ao longo do dia, do tempo de pastejo de cordeiros mantidos em pastagem de azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) em duas intensidades e dois métodos de pastejo (EEA/UFRGS, 2003).....	78

LISTA DE ABREVIATURAS

MF	Massa de Forragem
ML	Massa de Lâminas
PB	Proteína Bruta
CEL	Celulose
DMO	Digestibilidade da Matéria Orgânica
GMD	Ganho Médio Diário
G/ha	Ganho por hectare
CA	Carga Animal
NA	Número de Animais
CV	Coeficiente de Variação
EP	Erro Padrão
CMS	Consumo de Matéria Seca
DMS	Digestibilidade da Matéria Seca
PV	Peso Vivo
DVF	Duração de Vida da Folha
OF	Oferta de Forragem
TAC	Taxa de Acúmulo
LOT	Lotação
TP	Tempo de Pastejo
TR	Tempo de Ruminação
TO	Tempo de Outras Atividades
NR	Número de Refeições
TRf	Tempo de Duração da Refeição
IR	Intervalo entre Refeições
DMI	Duração Média do Intervalo
TB	Taxa de Bocado
TEA	Tempo de Estação Alimentar
IAF	Índice de Área Foliar
IPM	Intensidade de Pastejo Moderada
IPB	Intensidade de Pastejo Baixa
LC	Lotação Contínua
LR	Lotação Rotacionada

1. CAPÍTULO I

1.1. INTRODUÇÃO

1.2. PRODUÇÃO DE CARNE OVINA EM PASTO

1.3. A IMPORTÂNCIA DE MÉTODOS E INTENSIDADES

1.4. COMPORTAMENTO INGESTIVO DE OVINOS EM PASTEJO

1.5. CONSUMO DE FORRAGEM EM PASTEJO

1.6. HIPÓTESES E OBJETIVOS DO ESTUDO

1.1 Introdução

No setor produtivo, mais especificamente na produção de alimentos, temos que observar as novas demandas da sociedade. Atualmente, a conscientização dos direitos dos consumidores e a preocupação com a saúde e o bem estar animal, impõem condições ao mercado. Segurança alimentar é uma exigência atual de sociedades de países desenvolvidos e vários nichos já são identificados no mercado nacional. Portanto, não basta mais produzir a qualquer preço, mas há que se produzir em um ambiente ecologicamente aceitável e com reflexos sócio-econômicos concretos.

Alguns países desenvolvidos chegaram a tal nível de intensificação dos sistemas de produção agrícola que colocaram em risco a segurança alimentar de sua população. Casos como a encefalopatia espongiforme, os teores de nitrato no lençol freático de algumas regiões da Europa, dentre outros, criaram novas demandas na sociedade consumidora. Não se trata mais apenas de produzir, mas há que se produzir num ambiente de qualidade, respeitando o animal e sua natureza. O consumidor agora se preocupa com a origem do produto, bem estar animal e com as características de seu ambiente

de produção (Sylvander, 1999; Wilkins & Jones, 2000; Prache et al., 2005). Mesmo em nosso país, há crescente conscientização dos aspectos acima abordados. Portanto, um novo contexto se apresenta, onde o enfoque não deve ser única e exclusivamente voltado à maximização da produção animal, mas também ao desenvolvimento de ambientes de produção sustentáveis e de qualidade. E neste contexto, a produção em pasto tem uma imagem muito positiva ligada à qualidade, respeitando o ambiente, e o bem estar animal. Além de causar baixo impacto sobre o ambiente em comparação a outros sistemas de alimentação, o recurso pastagem é um substrato incomparável para agregação de valor a produtos oriundos dos ruminantes domésticos e outros herbívoros. Neste sentido, o rendimento, a precocidade e a qualidade do produto final dependem de como as pastagens são exploradas.

Produzir no ambiente pastagem, segundo esta orientação, significa criar oportunidades de elevado consumo de nutrientes, sob o menor estresse possível. A nutrição adequada dos animais, em um ambiente pastoril, está ligada necessariamente à escolha das melhores forrageiras num primeiro momento, e depois à sua condução por meio do manejo. Neste particular, o controle do pastejo destaca-se como a principal ferramenta de manejo utilizada pelos produtores. Dentre as ações para o controle do pastejo, a definição da taxa de lotação a ser empregada, bem como do método de pastejo, têm sido as mais importantes e mais freqüentemente discutidas, com reflexos evidentes sobre a produtividade e rentabilidade dos sistemas de produção.

A crença corrente nos sistemas de produção de ovinos, segundo a qual “ovelha gosta de pasto baixo”, pode ser um sério entrave à filosofia de

produção acima referida. Pasto baixo é uma terminologia coloquial de manejo, cuja imprecisão pode levar à desnutrição. Na medida em que haja uma relação direta e positiva entre altura do pasto e quantidade de alimento presente ao animal, pastos baixos podem ocasionar limitação de consumo. Em situações de escassez de forragem os animais passam mais tempo pastejando, fazem um número menor de refeições ao longo do dia, refeições estas de maior duração de tempo, e caminham mais, indicando o estresse na busca do alimento (Carvalho et al, 2001). O resultado final desta falta de qualidade no ambiente de produção se reproduz, invariavelmente, num baixo desempenho animal, pois todos esses fenômenos estão associados à uma baixa ingestão de nutrientes.

Em tempos onde se busca o uso racional de recursos, sejam eles de ordem econômica ou ambiental, há que se entender que a produção de uma pastagem deva ser interpretada como o resultado de uma inter-relação de fatores que envolvem dois sistemas biológicos básicos: a pastagem e o animal. Qualquer outro fator que influencie um dos dois sistemas afetará o desempenho animal e o rendimento da pastagem (Maraschin, 1997). O manejo de sistemas pastoris se caracteriza, então, por uma complexa interface entre o clima, o solo, as plantas e os animais. Dessa forma, uma exploração planejada e alicerçada em um ambiente de produção adequado às exigências da nova sociedade consumidora passa, necessariamente, pelo manejo do recurso forrageiro sob um novo prisma.

1.2. Produção de carne ovina em pasto

A produção de carne em pasto tem sido considerada de grande importância econômica em quase toda a América do Sul (Maraschin, 1997), principalmente em pequenas propriedades.

A utilização adequada de pastagens pela ovinocultura de corte pode reduzir os custos da produção de carne, principalmente pela redução do dispêndio com alimentos concentrados, com combustíveis e com mão de obra. Além disso, os investimentos com instalações, especialmente aquelas destinadas ao abrigo de animais e maquinário, são menores quando comparamos sistemas em pasto com aqueles em confinamento. No entanto, o sistema de produção de carne ovina em pastagem deve ser manejado de forma a propiciar o aumento do ganho de peso dos animais e a redução na idade de abate e, conseqüentemente, a obtenção de carcaças de melhor qualidade (Canto et al., 1999; Tonetto et al., 2004; Frescura et al., 2005).

As pastagens exercem funções importantes como manter a cobertura vegetal, prevenindo a erosão e restaurando a fertilidade do solo, além de servir de alimento aos animais, que dependem do pasto como fonte de

nutrientes (Starks et al., 2006). O manejo do pastejo é, na sua essência, o compromisso entre a necessidade de se manter área foliar para a fotossíntese e a de colher o tecido foliar produzido, evitando-se perdas por senescência e morte de tecidos (Parsons, 1988). Apesar do possível antagonismo entre estas, o papel primordial dos gerenciadores de pasto é conciliá-las, de forma a otimizar a rentabilidade da área em pastejo e, ao mesmo tempo, mantê-la persistente e produtiva.

Não é possível compreender e manejar uma pastagem sem situá-la em sua verdadeira dimensão ecológica (Carvalho et al., 2004). Segundo esses pesquisadores, todas as partes do ambiente estão inter-relacionadas, e a pastagem é descrita como um “estado de energia” (Figura 1).

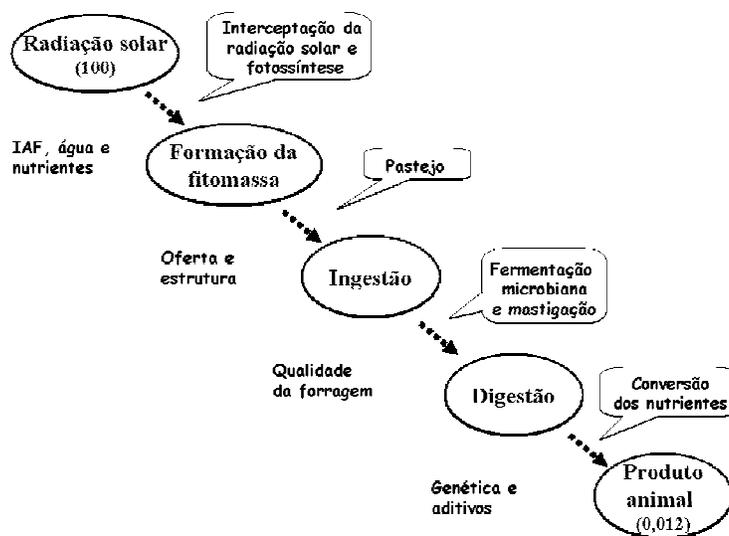


Figura 1. Fluxo de energia nos ecossistemas pastoris. Os índices apresentados entre parênteses nos círculos representam a fração da energia disponível que é fixada em produto animal, tomando por base uma pastagem nativa bem manejada do Rio Grande do Sul (Carvalho et. al., 2004).

O fluxo de energia dentro do ecossistema pastoril, como pode ser observado na Figura 1, compreende a captura inicial da energia solar pela vegetação, que a converte em energia química pela fotossíntese nas células clorofiladas das plantas. A ingestão desta vegetação pelos herbívoros determina a conversão da energia capturada pelas plantas em produto animal.

A capacidade de um sistema pastoril produzir biomassa pode parecer ilimitada, se considerarmos o imenso e contínuo suprimento de energia solar. Entretanto, a produtividade primária é muito baixa na maioria dos ecossistemas naturais ou cultivados. Como pode ser visto através da Figura 1, uma mínima porção da energia incidente é efetivamente transformada em produtividade primária e menos ainda em produtividade secundária. A primeira limitação se dá ao fato que apenas 45% da energia solar esteja compreendida na região do espectro da radiação que é efetiva para a fotossíntese. Outra limitação é a disponibilidade de fatores abióticos (água, temperatura e nutrientes), que podem impedir o desenvolvimento de área foliar suficiente para a máxima captação da radiação fotossinteticamente ativa incidente. Dessa forma, a produtividade de um ecossistema é a quantidade de energia que é capturada e transferida entre os seus diversos níveis tróficos até o produto final (p.ex. carne) (Carvalho, 2005).

O dilema básico da exploração animal em pastagem é a impossibilidade de maximizar a interceptação e a conversão de energia solar em produção primária, simultaneamente com a máxima eficiência de colheita (Parsons et al., 1983).

Apesar da reduzida eficiência, através da figura podemos perceber que o processo produtivo nos ecossistemas pastoris nos permite enormes possibilidades de otimização. No caso de ambientes pastoris, normalmente são tomadas medidas isoladas de manejo, muitas vezes apenas na parte final do processo (e.g., suplementação alimentar). No entanto, para que ocorra a otimização do componente pastagem, devemos atuar em todo o processo, e não somente na etapa final, uma vez que as possíveis fontes de perda nas etapas iniciais de transferência de energia continuarão existindo.

Segundo Hodgson (1990), cada um dos estágios de produção possui sua própria eficiência, a qual pode ser influenciada pelo manejo que, em conjunto, determina o nível de produção a ser atingido por um determinado sistema.

A pastagem é capaz de produzir cordeiros de alta qualidade e de forma econômica. O adequado valor nutritivo da pastagem é essencial para se objetivar um elevado desempenho animal (Hodgson, 1990). Para isto, é fundamental partir de espécies forrageiras de alto valor nutritivo e trabalhar com ofertas de forragem adequadas às demandas dos animais nas suas diferentes fases (Maraschin, 1997; Nabinger, 1997). Intensidades de pastejo muito altas asseguram que a produção primária disponível seja eficientemente colhida, entretanto, podem reduzir a produção posterior, via subsequente redução na captura da energia solar. Por outro lado, intensidades de pastejo leves permitem a maximização da produção vegetal, mas uma grande parte não é consumida e perdida por senescência. O pasto excessivamente baixo compromete a produção animal e a sustentabilidade da pastagem, sendo a

quantidade de forragem em oferta para o animal, uma das principais determinantes da produtividade do sistema.

A caracterização de um ambiente pastoril adequado se dá em função da integração de aspectos produtivos. O manejo bem sucedido da pastagem deve equilibrar os requerimentos nutricionais dos animais com as flutuações estacionais e anuais na produção de forragem. Uma dieta de alta qualidade é dependente não somente do potencial qualitativo da espécie forrageira, mas também da possibilidade (controle do pastejo) e capacidade (características do animal) em selecionar uma dieta de alto valor nutritivo. Ao contrário do paradigma criado de que os ovinos gostam de pasto baixo, o que ocorre é que os ovinos não gostam de pasto fibroso e de baixa digestibilidade, situação muitas vezes freqüente em pastos altos. A altura, de forma geral, é indicadora da quantidade de biomassa presente. Quanto mais alto for o pasto, maior a quantidade de forragem disponível ao animal. Os ovinos, como qualquer outro herbívoro, têm o seu consumo elevado com o aumento da quantidade de forragem de qualidade na pastagem, que pode ser expresso por altura, massa de forragem, índice de área foliar, etc (Pontes et al., 2004; Freitas, 2003; Castro, 2002). Pastagens baixas restringem a ingestão dos animais, limitam a expressão do seu potencial produtivo e vão contra a sustentabilidade do sistema (Carvalho et al., 2001).

1.3. A importância de métodos e intensidades de pastejo

Métodos e intensidades de pastejo são componentes fundamentais na construção de ambientes pastoris adequados à produção animal, a serem empregados conforme a situação da pastagem e os objetivos produtivos. O que se torna essencial em qualquer estratégia de manejo é o oferecimento da forragem em uma quantidade que potencialize o consumo dos animais, além de criar condições de solo favoráveis e ressemeadura de espécies (Carvalho et al., 2004). Um sistema de manejo que permita ressemeadura natural é extremamente vantajoso para espécies anuais, proporcionando uma economia na utilização de sementes no ano seguinte, e também para assegurar a renovação das espécies perenes, tornando o sistema mais eficiente.

A diferença entre os métodos se resume na maneira em que a forragem é oferecida aos animais. O manejo sob lotação rotacionada se caracteriza pela existência de um período de rebrota definido, no qual a condição inicial de pós pastejo contrasta, em termos de fisiologia, teores e estoque de compostos de reservas, taxas de fotossíntese, respiração, senescência, morfologia, estrutura, índice de área foliar, interceptação

luminosa e perfilhamento, com a condição de pré pastejo. O manejo sob lotação contínua implica na permanência dos animais em um mesmo pasto, por um período longo de tempo (semanas ou meses), sendo que um controle da condição do pasto, tão rigoroso quanto àquele dispensado em casos de lotação rotacionada, é exigido (Hodgson, 1990).

Sob um prisma científico, as diferenças entre os métodos de pastejo são mais imaginárias que reais (Parsons & Chapman, 2000) e, desde que o manejo do pastejo seja eficiente e coerente para um dado objetivo, a escolha do método de pastejo passa a ser uma questão de adequação do determinado método ao sistema de produção. A determinação do método a ser utilizado é dado principalmente pelo grau de flexibilidade exigido nas tomadas de decisão, segundo o objetivo da atividade.

Com o método de pastejo empregado apresentando pouco impacto sobre a quantidade de forragem produzida em pastagens (Hodgson, 1990), é fundamental o conhecimento da existência de diferenças morfofisiológicas em termos de resposta do pasto aos métodos de desfolha (Parsons et al., 1988). Em sistemas pastoris, as plantas estão sujeitas a desfolhas sucessivas, cuja frequência e intensidade são dependentes do método de pastejo a que estão submetidas (Lemaire & Chapman, 1996). Dessa forma, necessitam produzir tecidos fotossintetizantes continuamente, visando sua persistência e longevidade dentro da pastagem. A velocidade de recuperação das plantas forrageiras após o pastejo depende, em geral, da altura do resíduo e do grau de desfolhação.

As características morfofisiológicas das espécies que compõem a pastagem devem ser consideradas antes de se estabelecer práticas de manejo que pretendam produzir altos rendimentos de forragem de boa qualidade. Em ambos os sistemas, um dos fatores mais determinantes do comportamento produtivo da pastagem é a intensidade de pastejo, que determina quanto da superfície de folhas e, conseqüentemente, da superfície de captação da energia luminosa é removida. Quando todos os fatores do meio ambiente são favoráveis, a velocidade de rebrota das pastagens está associada ao índice de área foliar e à concentração de glicídios não estruturais que a planta utiliza para a rebrota e produção de perfilhos. Desse modo, a intensidade de pastejo é considerada como um meio para controlar a oferta de forragem por animal. Além disso, se relacionada ao peso dos animais, permite relacionar esta oferta com sua capacidade de ingestão e, por conseqüência, à possibilidade do animal selecionar sua dieta.

Rodrigues & Reis (1997) comentaram que qualquer sistema de pastejo poderá resultar em ótimo desempenho animal, dependendo do nível de consumo de energia que ele venha a atingir. O consumo de energia está relacionado com a oferta de forragem, com a proporção de folhas na pastagem, à sua digestibilidade e consumo. A produção animal por unidade de área, obtida nos diferentes métodos de pastejo, depende das características morfofisiológicas das plantas e da freqüência, da intensidade e da época de utilização das pastagens (Blaser, 1982).

Se as respostas das plantas à desfolha forem analisadas por meio de uma base apropriada de comparação (e.g., mesma oferta de forragem),

independentemente do método de pastejo, o que se observa é que as respostas obtidas em lotação contínua descrevem o mesmo comportamento daquelas observadas em lotação rotacionada (Parsons & Penning, 1988). Desta forma, a escolha de um determinado método de pastejo deve se basear na simplicidade e conveniência das operações envolvidas. Conseqüentemente, a intensidade de pastejo passa a ter papel fundamental na estratégia de manejo e deve ser o ponto de partida para determinar as demais práticas a ele relacionadas, visando o aproveitamento mais eficiente das pastagens que, por sua vez, garantirá o atendimento das exigências de manutenção e produção dos animais, bem como a redução das perdas com o pastejo e a perenidade da pastagem.

1.4. Comportamento ingestivo de ovinos em pastejo

O conhecimento dos mecanismos do processo de pastejo é importante para entender o controle do consumo de forragem pelos animais. O entendimento dos hábitos de pastejo, do horário das várias atividades, da relação dos animais com a qualidade e quantidade de forragem e com outros fatores do meio, contribui para melhorar o bem-estar (Gonyou, 1994) e o desempenho dos animais (Fraser, 1980; Polli et al., 1995) em sistemas baseados em pastagens (Brâncio et al., 2003).

A intensificação e a homogeneização dos sistemas de produção têm aumentado enormemente a responsabilidade dos gerenciadores do pastejo, pois o animal fica restrito em suas estratégias, havendo pouca margem para compensação, por parte do animal, de erros de manejo (Carvalho, 2005). Acredita-se que os herbívoros “saibam” selecionar, pois em adequadas intensidades de pastejo e, particularmente, em comunidades vegetais complexas, suas dietas possuem qualidade superior àquela disponível na média da pastagem. (Carvalho et al., 2001, Bailey, 2005). Já em situações de lotações elevadas, que determinem baixa disponibilidade de forragem por

indivíduo, a dieta selecionada pelos animais é muito semelhante àquilo que está disponível, pois os animais não conseguem explorar o seu potencial seletivo.

A espécie forrageira e suas características tais como altura, estrutura, densidade, idade, valor nutricional, relação folha:caule, digestibilidade, aceitabilidade pelo animal e quantidade de material morto, influenciam nas decisões a serem tomadas pelos animais, exigindo estudos que descrevam o comportamento ingestivo destes, em resposta às condições da pastagem oferecida e suas variáveis.

Segundo Carvalho & Moraes (2005), a capacidade de um ambiente pastoril, adequado do ponto de vista alimentar (ingestão de nutrientes), pode ser medida pelo conjunto de adequações comportamentais: (i) em situações de elevado nível de alimentação os animais escolhem poucas estações alimentares e passam bastante tempo explorando-as; (ii) o deslocamento entre as estações alimentares pode ser longo; (iii) o número de refeições é maior e a duração das refeições é menor; (iv) o intervalo entre refeições é maior; (v) menor tempo de pastejo.

O conceito atual dominante assume que os animais regulam o consumo em curto prazo, usando os mesmos mecanismos que operam em longo prazo (Kyriazakis, 2003). A partir disso, Carvalho et al. (2005) propuseram que, em condições de pastejo, o controle do consumo devesse ser focado em sua dinâmica dentro das refeições e entre refeições ao longo do dia, coordenando períodos de atividade de ingestão e ruminação. Neste

prisma, o consumo diário seria simplesmente uma consequência do somatório da ingestão nas diferentes refeições.

Entender os fatores que controlam o número e a duração das refeições, e o tempo da estação alimentar em relação ao estado do pasto, são passos importantes para prever a aquisição de nutrientes pelos animais em pastejo (Baumont et al., 2000). Esses fatores afetam o desempenho animal e são de extrema importância, principalmente no que se refere à construção de um ambiente pastoril adequado para a produção de carne de cordeiro de alta qualidade (Carvalho et al., 2005). No entanto, essa concepção contraria antigos modelos de pesquisa, onde a prioridade era focada na produtividade dos sistemas acima de tudo, enquanto que aspectos como comportamento animal, qualidade do produto final e questões ambientais eram, total ou parcialmente, negligenciados.

Enfim, uma pastagem abundante em folhas jovens, com uma certa proporção de lâminas expandidas intactas (para lotação contínua), ou uma massa de folhas residuais que não seja pequena (para lotação rotacionada), completariam o cenário de um ambiente confortável do ponto de vista alimentar (Carvalho, 2005).

1.5. Consumo de forragem em pastejo

Os estudos em pastagens possibilitaram importantes avanços no conhecimento e na otimização do desempenho produtivo dos ruminantes, trazendo, conseqüentemente, vantagens econômicas à atividade. Porém, dificuldades técnicas em prever a ingestão de forragem em pastejo ainda impedem a definição dos limites da sustentabilidade dos sistemas pastoris. (Marion et al., 2005). Desse modo, a estimativa do consumo alimentar de animais em pastejo é essencial para se conhecer seu potencial produtivo e permitir uma relação adequada entre a qualidade da dieta selecionada e a quantidade consumida ao longo do dia e, assim, suplementar os animais, caso seus requerimentos não estejam sendo atendidos apenas com a forragem (Almeida, 1997).

Maior consumo de alimento e melhor eficiência de utilização dos nutrientes resultam em maior produtividade dos animais. A produção animal, em regime de pasto, depende da interação de vários fatores e, se a quantidade de forragem disponível não for limitante, o ganho de peso dos animais é, em grande parte, determinado pelo consumo voluntário de matéria seca digestível

(Mertens, 1994). A quantidade de matéria seca ingerida pelo animal constitui-se no principal fator a controlar a produção de ruminantes em pasto (Minson, 1990; Fontes et al., 1996). Segundo Cosgrove (1997), o desempenho animal apresenta dependência direta do consumo diário de forragem e indireta dos efeitos do processo de pastejo sobre a composição da forragem, estrutura do relvado e produtividade da pastagem. Como o animal seleciona frações menos fibrosas e mais digestivas da forragem da pastagem, é de se esperar que possa consumir o máximo da sua capacidade de ingestão em forragens de qualidade (Maraschin, 1999).

A quantidade de forragem consumida depende do peso do animal, sexo, idade, categoria animal, e das inter-relações dessas características com os fatores de meio, ou seja, o consumo está intimamente relacionado com a demanda de nutrientes do animal que, por sua vez, é determinada pelo estado fisiológico deste (Carvalho, 1997).

Dentre os fatores que são influenciados pela forrageira, Hodgson (1990) citou maturidade, concentração de nutrientes do material ingerido e estrutura física da forragem. O avanço na idade da planta interfere na qualidade, mesmo em condições de alta oferta para os animais, pois altera a participação de seus componentes estruturais, principalmente a relação folha/colmo e material em senescência (Bortolo et al., 2001). Animais alimentados com forragens com alto teor de fibra têm uma menor taxa de passagem das partículas do rúmen, o que acarreta redução do consumo de matéria seca (Van Soest, 1994).

A massa de forragem oferecida influi no consumo do animal, pois condiciona a estrutura do pasto através de seus componentes, altura e/ou densidade. Estas alterações afetam a facilidade da preensão e, portanto, a taxa de consumo e o consumo diário. Vários outros fatores ligados à pastagem também afetam o consumo, como a estrutura da planta ou a distribuição da MS em seu perfil, proporção e disposição das folhas, composição botânica, e, especialmente, a digestibilidade da forragem (Hillesheim & Corsi, 1990). Dessa forma, a intensidade de pastejo influencia o consumo porque interfere na disponibilidade do pasto, como também na densidade (Chacon & Stobbs, 1976; Hoyos & Lascano, 1985).

A estimativa do consumo de uma forrageira é complexa, devido à capacidade seletiva dos animais. Maior seleção pode significar aumento da digestibilidade, levando em consideração que os animais selecionam componentes menos fibrosos e mais digestíveis da forragem, quando a pastagem disponível é de alta qualidade (McCracken et al., 1993; Hess & Lascano, 1997).

Estimar o consumo alimentar de animais em pasto é problemático, pois todos os métodos utilizados têm limitações e comprometimentos que podem induzir a erros (Minson, 1990; Owens & Hanson, 1992). Entretanto, enquanto nenhuma das técnicas é totalmente adequada, cada uma delas tem valor em situações específicas e pode produzir resultados válidos, desde que suas limitações sejam reconhecidas e discutidas (Burns et al., 1994).

A ingestão de matéria seca por animais em pastejo, geralmente, é determinada através da relação entre a produção fecal dos animais (PF) e a

digestibilidade in vitro da matéria seca da forragem (DIVMS), segundo a equação:

$$\text{Consumo} = (\text{Produção Fecal} \times 100) / (1 - \text{DIVMS}),$$
 sendo a produção fecal determinada com o auxílio de marcadores externos como o óxido crômico (Cr_2O_3). (Berchielli et al., 2000). A produção fecal é estimada através da utilização de marcadores externos (indicadores), os quais, sendo ingeridos na dieta, devem ser recuperados totalmente nas fezes (Coelho da Silva & Leão, 1979). Um indicador amplamente utilizado é o óxido de cromo (Cr_2O_3) (Viana, 1959; Fontes et al., 1996; Detmann et al., 2001 e Kozloski et al., 2006). Elevadas recuperações fecais do óxido crômico têm sido relatadas por vários autores, que concluíram que ele permite estimativas de coeficientes de digestibilidade semelhantes àqueles obtidos por coleta total de fezes (Smith & Reid, 1955; Cross et al., 1971; Faichney, 1972; Lima et al., 1980). A taxa de recuperação do óxido de cromo pode ser considerada de até 100%. Lima et al. (1980) concluíram que se deve esperar um período de 7 dias para o início da coleta de fezes, sendo que a maior excreção do indicador ocorre pela manhã e a maior variação do Cr_2O_3 excretado ocorre na estação seca. Esses autores mostraram que a técnica do óxido crômico como indicador pode ser utilizada em estudos da estimativa da excreção fecal de animais em pastejo, de acordo com os dados de excreção do indicador, da matéria seca e matéria orgânica fecal.

A digestibilidade da forragem sob pastejo pode ser estimada a partir do conteúdo dos constituintes indigestíveis, também chamados indicadores internos, naturalmente presentes no pasto e nas fezes. Este método se baseia

no fato de que, à medida que o alimento transita pelo trato gastrintestinal, a concentração do indicador aumenta progressivamente pela remoção de outros componentes, por digestão e absorção (Astigarraga, 1997). Entre os indicadores existentes, a fibra indigestível em detergente ácido (FDAi), pode ser empregada em estudos com animais em pastejo (Penning & Johnson, 1983; Cochran et al., 1986; e Lippke et al., 1986).

1.6. Hipóteses e objetivos do estudo

Dentre as possibilidades de controle do processo de pastejo, as ações de manejo mais comumente empregadas nos sistemas de produção são: o controle das taxas de lotação e a escolha do método de pastejo. Baseado na hipótese de que diferentes intensidades (moderada e baixa), e diferentes métodos de pastejo (lotação contínua e rotacionada), empregados numa pastagem de azevém possam gerar diferentes estruturas no pasto, isto criar-se-ia diferentes ambientes de alimentação, que afetaria o processo de pastejo dos animais, com reflexos sob o comportamento ingestivo, o consumo e o bem estar animal.

O objetivo geral deste estudo foi fornecer bases que permitam caracterizar ambientes pastoris mais adequados para a produção de cordeiros de qualidade.

Os objetivos específicos foram:

- ✓ definir o melhor método de pastejo que oportunizará o melhor desempenho dos cordeiros;
- ✓ determinar a melhor intensidade de pastejo para condução do azevém em pastejo com ovinos;

- ✓ avaliar o perfil metabólico dos cordeiros em diferentes intensidades e métodos de pastejo;
- ✓ determinar a relação entre intensidade e o método de pastejo;
- ✓ analisar, compreender e quantificar os componentes do comportamento ingestivo de cordeiros sob diferentes intensidades e métodos de pastejo, de maneira a identificar mecanismos de ação capazes de auxiliar a gestão de pastagens;
- ✓ compreender e quantificar o efeito de intensidades e métodos de pastejo sobre o consumo de forragem de ovinos em pastejo de azevém;
- ✓ avaliar o efeito de métodos e intensidades de pastejo no estabelecimento do azevém em ressemeadura natural, utilizando-se um modelo de sistema de integração soja-ovino concebido para a pequena propriedade.

O presente trabalho de tese está apresentado na forma de capítulos. Do Capítulo I constam a introdução e a revisão de literatura. Na seqüência, são discutidos aspectos do comportamento ingestivo e do consumo em pasto. Posteriormente, são apresentados a hipótese e os objetivos do estudo em questão. Nos capítulos II, III, IV e V são discutidos os resultados obtidos durante o experimento, divididos em quatro diferentes abordagens, segundo as hipóteses científicas específicas: o desempenho e perfil metabólico dos animais; comportamento em pastejo, consumo em pastejo e a ressemeadura natural do azevém. Finalizando o trabalho são apresentadas, no Capítulo VI, as considerações finais pertinentes ao conjunto de resultados obtidos.

2. CAPÍTULO II

Terminação de cordeiros em pastagem de azévem anual (*Lolium multiflorum* Lam) manejada em diferentes intensidades e métodos de pastejo

Terminação de cordeiros em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo¹

Cristina Maria Pacheco Barbosa² Paulo César de Faccio Carvalho³ Guilherme Fernandes

Cauduro⁴ Robson Lunardi⁴ Felix Hilário Díaz González⁵ Rômulo Campos⁵ Alain Peeters⁶

RESUMO: Este trabalho foi conduzido na EEA-UFRGS, em Eldorado do Sul/RS (30°05' S e 51°39' W), com o objetivo de avaliar o desempenho de cordeiros em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), manejada em diferentes intensidades e métodos de pastejo, no período de 12/07/2003 à 01/11/2003, totalizando 113 dias de uso. Os tratamentos foram duas intensidades de pastejo (moderada e baixa), definidas por oferta de forragem que representasse 2,5 ou 5,0 vezes o potencial de consumo, em diferentes métodos de pastejo (lotação rotacionada e lotação contínua). O delineamento experimental foi blocos casualizados em um esquema fatorial (2 intensidades x 2 métodos de pastejo x 4 repetições). Os resultados demonstraram não ter havido interação entre os métodos e as intensidades de pastejo e seus efeitos foram analisados de forma independente. A intensidade de pastejo moderada proporcionou maior oferta de forragem, maior massa média e maior altura da pastagem. As características qualitativas da forragem também foram afetadas positivamente pela intensidade moderada. Em relação aos métodos de pastejo, a altura e a massa de forragem foram maiores na lotação rotacionada, enquanto a qualidade da forragem foi melhor nos piquetes de lotação contínua. Não houve diferença para ofertas de forragem nos métodos, fornecendo as condições necessárias para a comparação de todas as variáveis. Os resultados referentes ao perfil metabólico não indicaram condições de estresse aos animais. Verificou-se diferenças significativas em relação ao ganho médio diário e à carga animal, tanto para métodos quanto para intensidade de pastejo. O ganho/hectare foi maior para a intensidade de pastejo moderada e nenhuma diferença foi observada para métodos de pastejo. Conclui-se que a quantidade de forragem em oferta para o animal é a principal determinante da produtividade do sistema, independente do método de pastejo.

Palavras chaves: ganho/ha, ganho médio diário, lotação contínua, lotação rotacionada, metabólitos sangüíneos

¹ Artigo redigido nas normas da Revista Brasileira de Zootecnia

² Aluna de Doutorado PPG/Zootecnia/Plantas Forrageiras/UFRGS, bolsista CNPq. Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre/RS crismpb@hotmail.com

³ Professor Adjunto da Faculdade de Agronomia/Depto de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS

⁴ Engenheiro Agrônomo/Mestre em Zootecnia/UFRGS

⁵ Faculdade de Veterinária/ Depto. de Patologia Clínica Veterinária/UFRGS

⁶ Universidade Católica de Louvain -UCL

**Finishing of grazing lambs on ryegrass swards (*Lolium multiflorum* Lam.)
handled under different grazing intensities and methods.**

ABSTRACT: This work was conducted at EEA-UFRGS, Eldorado do Sul county, Rio Grande do Sul, Brazil (30°05' S e 51°39' W) to measure lamb performance in a ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) under different grazing intensities and methods. The pasture was used from July 12th to November 1st of 2003 (total of 113 days). The treatments were two grazing intensities (moderate and low) in rotational and continuous stocking. The moderate and low grazing intensities were represented, respectively, by forage allowance of 2.5 and 5 fold the intake potential. The experimental design was factorial random blocks (2 intensities x 2 methods x 4 replicates). There was no interaction among grazing methods and grazing intensities and its they were analyzing separately. The moderate grazing intensity provided the higher forage allowance, higher herbage mass and higher height of pasture. This intensity affected positively the qualitative characteristics of pasture as well. In relation of the grazing methods, the height and the herbage mass were larger under rotational stocking, while the forage quality was higher in continuous stocking paddocks. There was no difference of forage allowance between methods, and the necessary conditions to compare all the variates measured were reached. The results of the metabolic profile do not indicated animals stress conditions. There were significant differences between average daily gain and stocking rates on both, grazing methods and intensities. The gain/hectare was better under moderate grazing intensity, but no difference was identified under grazing methods for this intensity. The amount of forage available for the animal is the central key for the productivity, despite the grazing method used.
Key words: average daily gain, gain/ha, blood metabolites, continuous stocking, rotational stocking

Introdução

O respeito ao ambiente e ao bem-estar animal está começando a impor condições de Mercado, na medida em que a sociedade consumidora atual esteja passando a exigir produtos de qualidade, produzidos segundo regras éticas e de segurança alimentar. É crescente a demanda de informações e garantias sobre as condições de produção e a origem dos alimentos que são consumidos, em particular sobre a qualidade do ambiente no qual ele é produzido (Priolo et al., 2002). A produção de ruminantes em ambiente de pastagem tem um forte apelo de produção natural (Diaz et al., 2002). Qualidade do ambiente, neste caso, significa dar condições aos animais para que produzam na menor condição de estresse possível, que necessariamente está contextualizada por um manejo que otimize os componentes planta e animal (Carvalho et al., 2001). A otimização desses componentes passa necessariamente pela busca do equilíbrio efetivo e harmônico entre três fatores do sistema pastoril: o crescimento vegetal, a utilização da forragem produzida e a conversão da forragem consumida em produto animal. (Nabinger, 1997; da Silva & Sbrissia, 2000).

A nutrição adequada dos animais e, principalmente, o controle da intensidade de pastejo, são medidas que podem aumentar a produtividade e a qualidade do produto final. Lotações excessivas comprometem não somente a produção animal, mas também o meio ambiente, pois diminuem os teores de matéria orgânica e a taxa de infiltração da água no solo (Nabinger, 1996; Lunardi et al., 2004), comprometendo assim, a sustentabilidade do sistema.

Este tipo de ambiente é capaz de produzir cordeiros de alta qualidade e de forma econômica. Trabalhos que apliquem os conceitos acima referidos, ao sistema produtivo da ovinocultura, são de extrema importância, principalmente no que se refere à

construção de um ambiente adequado de produção de carne de cordeiro. A ovinocultura do Rio Grande do Sul tem se especializado, de forma acentuada, na produção de carne de cordeiro após grandes mudanças no mercado mundial da lã. Entretanto, existe uma necessidade de se alterar os baixos índices produtivos, em decorrência da utilização exclusiva de pastagens nativas manejadas inadequadamente. Para isto, é fundamental partir de espécies forrageiras de alto valor nutritivo e trabalhar com ofertas de forragem adequadas às demandas dos animais nas suas diferentes fases. O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), é uma espécie que vem sendo bastante utilizada na região Sul do Brasil, para melhorar a oferta e a qualidade da forragem, favorecendo o desenvolvimento dos animais na estação de menor produção das pastagens naturais.

Neste contexto, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho dos cordeiros desmamados em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes intensidades e métodos de pastejo, mostrando as potencialidades desta atividade e ressaltando a importância do ambiente de produção para a obtenção de respostas condizentes com as novas exigências do mercado.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), no município de Eldorado do Sul, RS, situado na Depressão Central do Rio Grande do Sul. As coordenadas geográficas são: 30°05'22'' de latitude S e 51°39'08'' de longitude W, com 46 m de altitude. O clima da região é subtropical úmido (Cfa), conforme a classificação climática de Köppen (Moreno, 1961). O solo está classificado como um Argissolo

Vermelho Distrófico Típico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

A pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), foi semeada no dia 21 de abril de 2003, em sistema de semeadura direta, com espaçamento entrelinhas de 17 cm, na quantidade de 32 kg/ha de sementes da cv. Comum RS. Previamente, a vegetação da área foi dessecada, utilizando-se herbicida de princípio ativo *glifosate* e aplicou-se em cobertura uma t/ha de calcário e 200 kg/ha da fórmula 5-20-20. A adubação nitrogenada, na forma de uréia, foi realizada em cobertura, na quantidade de 150 kg de N/ha, com a metade da dose aplicada na emissão da 4ª folha de azevém (24/05/03) e o restante no início da primavera (25/09/03). A pastagem foi utilizada de 12 de julho a 01 de novembro de 2003, totalizando 113 dias de pastejo.

O ensaio foi realizado seguindo um delineamento de blocos casualizados, em um esquema fatorial (2 x 2 x 4), correspondendo a 16 unidades experimentais (piquetes) cuja área individual variava de 0,23 a 0,41 ha. Os tratamentos consistiram de duas intensidades de pastejo (moderada e baixa) e dois métodos (lotação contínua e rotacionada), distribuídos em quatro repetições. A intensidade de pastejo moderada foi definida por uma oferta de forragem de 2,5 vezes o potencial de consumo dos animais, enquanto a intensidade de pastejo baixa foi definida por uma oferta de forragem de 5 vezes o potencial de consumo dos mesmos (usando como referência o NRC, 1985). Os animais experimentais utilizados foram cordeiros, provenientes de cruzamento entre as raças Ile de France e Texel, que entraram na pastagem com peso vivo médio de 26 kg \pm 4,80 e idade média de 9 meses. Foi utilizado um número variável de animais reguladores através da técnica *put-and-take* (Mott & Lucas, 1952). Em razão da necessidade de se manter a mesma oferta de forragem para os dois métodos de pastejo,

o período de ajuste da carga animal foi o mesmo para ambos. Para a definição do referido período de ajuste, utilizou-se a variável duração de vida da folha (DVF) como critério de homogeneização da duração dos ciclos de pastejo. O objetivo foi o de se definir o período de descanso a partir de uma variável morfogênica indicadora do intervalo ótimo de desfolhação. Para tanto, utilizou-se as informações de Pontes et al. (2003) e de Freitas (2003), segundo as quais a DVF, no período de junho a agosto, é de 500°C/folha, e 410°C/folha, de setembro a novembro. Esses valores foram, então, divididos pela temperatura média dos meses de junho a novembro, obtidos a partir de séries climáticas junto ao Setor de Agrometeorologia da EEA/UFRGS. Caracterizaram-se quatro ciclos de pastejo, cujas durações foram de 35, 34, 24 e 22 dias. Conseqüentemente, o período do ciclo de pastejo foi variável ao longo do experimento, sendo o período de ocupação das faixas fixo, com duração de 2 dias.

Dentro do procedimento de controle das ofertas de forragem, a massa de forragem era avaliada a cada 21 dias, com o auxílio de um disco medidor de forragem (Bransby et al., 1977). Nos piquetes de lotação contínua foram realizadas 50 leituras por unidade experimental. Posteriormente, procurava-se quatro locais do potreiro que representassem a média obtida das 50 leituras, procedendo-se então, o corte do pasto.

Nos piquetes de lotação rotacionada eram avaliadas as massas de forragem de pré e pós-pastejo. Eram realizados dois cortes em uma faixa de pastejo do início do ciclo e dois cortes em outra faixa de pastejo no final do ciclo. A massa de forragem era obtida através da média dos cortes avaliados. Todos os cortes eram feitos em nível do solo, numa área de 0,25 m². As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, até peso constante, para expressão da massa de forragem em termos de kg de matéria seca (MS) por unidade de área. De cada amostra foi retirada uma sub-amostra

para fins de separação morfológica em lâminas foliares, colmos + bainhas e material morto, tendo-se determinado o percentual destes componentes. O percentual de cada componente morfológico permitiu a estimativa da massa de lâminas foliares/ha (ML).

Cada componente foi colocado em sacos de papel, seco por 72 horas e pesado. Essas amostras foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm, e encaminhadas para análises químicas. A qualidade da forragem foi determinada através de análises dos teores de proteína bruta, celulose e digestibilidade da matéria orgânica de lâminas foliares e colmos + bainhas, sendo realizadas pelo NIRS (Espectroscopia de Refletância no Infravermelho Próximo).

A altura do pasto foi monitorada quinzenalmente, com o auxílio de um bastão graduado (*sward stick* - Barthram, 1985), em 50 pontos nos piquetes de lotação contínua e 10 pontos em cada faixa de pastejo nos piquetes de lotação rotacionada.

Para a medição da taxa de acúmulo, no método lotação contínua, foram utilizadas gaiolas de exclusão de pastejo (Klingman et al., 1943), com intervalo de avaliação de 14 dias (quatro gaiolas por unidade experimental). As gaiolas eram alocadas em pontos representativos da massa de forragem de cada piquete, os quais eram obtidos através de amostragens quinzenais com a utilização de um disco medidor de forragem (50 avaliações por unidade experimental). Nos piquetes de lotação rotacionada a taxa de acúmulo foi avaliada a cada ciclo de duração de vida da folha. No final de cada ciclo, amostras de forragem da segunda e da penúltima faixa de pastejo foram cortadas e a taxa de acúmulo foi obtida pela diferença dos valores dos cortes de massa de forragem residual.

Determinou-se a produção total de matéria seca, somando-se a massa de forragem inicial às produções de forragem obtidas a cada intervalo de avaliação (taxa de acúmulo multiplicada pelo n° de dias de cada ciclo de pastejo).

A oferta de forragem foi calculada usando a seguinte fórmula:

$$OF = (MF/n + TAC) * 100/CA$$

Onde:

OF= oferta de forragem (%); MF = massa de forragem média (kg de MS/ha) = $[MF_{\text{inicial}} + MF_{\text{final}}/2]$; n = número de dias do ciclo de pastejo (dias); TAC = taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia); CA = carga animal média do ciclo de pastejo (kg de PV/ha).

Para avaliar o desempenho animal foram utilizados três ovinos avaliadores por unidade experimental. O ganho médio diário (GMD, em g/animal/dia), foi obtido pela diferença entre os pesos final e inicial dos animais avaliadores, dividida pelo número de dias do período experimental. O ganho de peso total por hectare (G/ha, em kg PV/ha) foi obtido pela multiplicação da taxa de lotação média (LOT, em animais/ha) pelo GMD dos animais teste e pelo número de dias de pastejo. A carga animal por período (ciclo de ajuste de oferta de forragem) foi calculada por meio da soma do peso médio dos animais avaliadores mais o peso dos animais reguladores, multiplicado pelo número de dias que permaneceram na pastagem. O produto foi dividido pelo número de dias do período de pastejo e expresso em kg/ha de PV. Para isso, os animais foram pesados com jejum de 12 horas no início e no final do experimento e algumas pesagens intermediárias foram feitas a cada ciclo de pastejo, para orientar o ajuste da lotação.

Para avaliar as condições metabólicas e nutricionais de cordeiros foram coletadas, dos 3 cordeiros avaliadores em cada unidade experimental, amostras de sangue da veia

jugular, mediante o sistema “vacutainer”, em tubos heparinizados (Becton Dickinson, Brasil), por ocasião do término da utilização da pastagem. As amostras foram acondicionadas em recipientes isotérmicos e encaminhadas ao laboratório, onde foram centrifugadas a 2.500 rpm e as alíquotas de plasma congeladas a -20°C até serem analisadas. Foram dosados metabólitos representativos do metabolismo energético, protéico e mineral, usando técnicas específicas de fotolorimetria: glicose pelo método da glicose oxidase, beta-hidroxibutirato pelo método cinético-enzimático ultravioleta, proteína total pelo método do Biuret, albumina pelo método do verde de bromocresol, uréia pelo método da urease, fósforo pelo método do molibdato de amônio, magnésio pelo método de azul de xilidil (Kit reagente Labtest, Brasil) e globulina por cálculo (proteína total menos albumina). Também foi dosado o cortisol como indicador de estresse, pelo método de radioimunoanálise em fase sólida, utilizando kit reagente ICN (Biomedicals, Canadá).

Os animais tiveram acesso a sal mineralizado e água *ad libitum* e controle sanitário periódico.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F a 5% de probabilidade, através do pacote estatístico SAS versão 6.0 (SAS, 1993). Utilizou-se o “LSMEANS” para efeito de comparação de médias entre tratamentos.

Resultados e Discussões

Os parâmetros referentes à caracterização da pastagem ao longo do período de avaliação encontram-se na Tabela 1 (médias do período). Não houve interação ($P>0,05$) entre métodos de pastejo e intensidade, portanto, seus efeitos foram analisados de forma independente. A ANOVA das ofertas de forragem para os diferentes métodos de pastejo mostrou não ter havido diferença significativa entre os mesmos ($P=0,9180$), o que

atestou o sucesso do controle da oferta e proveu as condições básicas para comparação de todas as outras variáveis de interesse. Em relação à intensidade de pastejo observou-se diferença significativa para as ofertas ($P < 0,0001$), assegurando o contraste pretendido para os tratamentos.

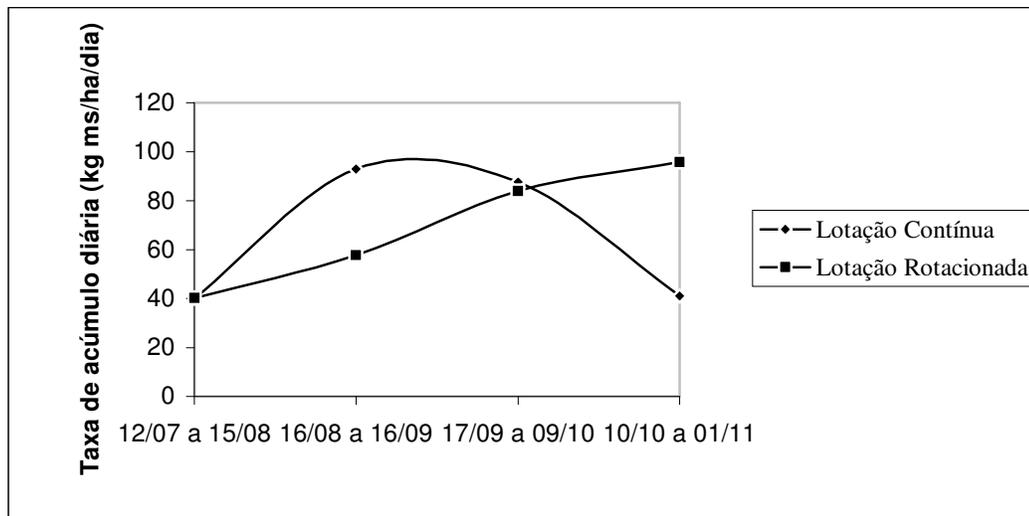


Figura 1 – Dinâmica da taxa de acúmulo (kg de MS/ha/dia) de pastagem de azevém anual manejada sob diferentes intensidades e métodos de pastejo (EEA/UFRGS, 2003).

Figure 1- Dynamics of dry matter accumulation rate (kg of DM/ha/day) of ryegrass pasture handled in two intensities and grazing methods (EEA/UFRGS, 2003).

Para a taxa média de acúmulo de matéria seca, não houve efeito das intensidades ($P=0,5304$) e tampouco dos métodos de pastejo ($P=0,3585$), apresentando um valor médio no decorrer do experimento de 67,47 kg/ha/dia. Entretanto, como pode ser observado na Figura 1, até o 3º período de pastejo (outubro/2003) a taxa de acúmulo nos piquetes de lotação contínua é maior em relação aos de lotação rotacionada. Entretanto, no final do período experimental (aproximadamente 30 dias do término do experimento), foi observado o inverso. Essa dinâmica da variável taxa de acúmulo ocorre em função das plantas dos piquetes de lotação contínua, a partir do especificado período, já terem sido induzidas ao florescimento; fato esse que ocorreu em menor

proporção nos piquetes de lotação rotacionada. No momento em que a planta emite a estrutura floral, a taxa de acúmulo de forragem decresce, pois a partir desse evento, a mesma começa a alocar metabólitos para a formação e enchimento dos grãos, cessando a formação de novas folhas e perfilhos. Esse comportamento da pastagem, em relação aos sistemas de pastejo, está descrito por vários autores na literatura, entre os quais Penning et al. (1994).

Tabela 1 - Características da pastagem de azevém anual manejada em duas intensidades e métodos de pastejo (EEA/UFRGS, 2003).

Table 1- Characteristics of Ryegrass pasture managed in two intensities and grazing methods (EEA/UFRGS, 2003).

Parâmetros	Intensidades de Pastejo/ Grazing intensities		Métodos de Pastejo/ Grazing methods		E.P./ S.E.
	Moderada/ Moderate	Baixa/ Low	L. Contínua/ Continuous stocking	L.Rotacionada/ Rotacional stocking	
Massa de Forragem (kg de MS/ha) <i>Herbage mass (kg of DM/ha)</i>	1551 b	3382 a	2152 B	2781 A	327
Massa de Lâminas (kg de MS/ha) <i>Steam mass (kg of DM/ha)</i>	396 b	739 a	534	600	76,25
Oferta Diária de Forragem (kg de MS/100 kg.PV)/ <i>Daily herbage allowance (kg DM/100 kg LW)</i>	9,67 b	18,28 a	14,00	13,94	1,16
Altura do Pasto (cm) <i>Sward height (cm)</i>	12 b	18 a	12 B	17 A	1,32
Lâminas foliares (%) <i>Leaf blade (%)</i>	26 a	22 b	26 A	22 B	2,04
Colmos (%) <i>Steam (%)</i>	38 b	48 a	38 B	49 A	5,06
Material Morto (%) <i>Dead Material (%)</i>	36 a	30 b	37 A	29 B	4,58
Produção Total de Forragem (kg de MS/ha)	10767	10498	10562	10703	865

Letras minúsculas comparam médias nas linhas dentro de intensidades de pastejo, pelo teste F (P<0,05)

Letras maiúsculas comparam médias nas linhas dentro de métodos de pastejo, pelo teste F (P<0,05)

E.P = Erro Padrão /S.E = *Standard error*

As taxas de acúmulo resultaram em produção média total de 10.600 kg de MS/ha e não houve diferenças significativas entre os métodos ($P=0,7512$), nem entre as intensidades ($P=0,5494$). Esse valor foi superior ao encontrado por Freitas (2003) que obteve a média de 7948 kg MS/ha, trabalhando com crescentes doses de nitrogênio e Farinatti et al. (2006) que registrou a média de 6.225 kg de MS/ha, utilizando a mesma dose de nitrogênio do presente trabalho.

A massa de forragem média dos tratamentos de intensidade de pastejo moderada foi menor em relação aos de intensidade baixa ($P<0,0001$). Isto ocorreu em razão da menor oferta de forragem e, conseqüentemente, maior carga animal utilizada nesses tratamentos. O mesmo foi observado por Pontes et al. (2003). Esses autores constataram que as menores alturas de condução da pastagem foram obtidas com cargas animais maiores, quando comparadas às cargas animais utilizadas nas maiores alturas de condução da pastagem, resultando em menores valores de massa de forragem. Comparando-se a massa de forragem nos métodos de pastejo observa-se que, em média, esta variável foi maior nos tratamentos de pastejo de lotação rotacionada ($P=0,0039$). Isto pode ser explicado em razão de que em tais tratamentos a freqüência de desfolha pode ser controlada em função do período de descanso pós-pastejo, característica esta, inerente ao método de pastejo de lotação rotacionada. Ou seja, as plantas dispunham de um tempo para se recuperar após o período de pastejo, produzindo uma maior quantidade de estruturas fotossintéticas (folhas). Como conseqüência, as plantas acumulavam uma maior quantidade de tecidos até o momento que voltassem a ser pastejadas pelos animais. Os valores das massas de forragem variaram entre 1551 a 3382 kg de MS/ha. Poppi (1987) afirma que o consumo de forragem por cordeiros é maximizado em pastagens densas e folhosas, com massa de forragem de

aproximadamente 1800 kg de MS/ha. Massas de forragem inferiores a este valor podem ocasionar uma restrição ao consumo dos animais, por características associadas à estrutura da pastagem (Hodgson, 1990; Carvalho, 1997). Rattray et al. (1987) acreditam que uma pastagem se torna difícil para um ovino pastejar quando a massa de forragem seja inferior a 2000 kg de MS/ha. Dessa forma, analisando os resultados apresentados nesta pesquisa, observou-se que a intensidade de pastejo moderada estaria limitando o consumo. Esse tratamento resultou no menor desempenho individual.

A massa de lâminas da pastagem se comportou de forma diferente entre intensidades de pastejo ($P < 0,0001$) e não houve diferenças entre os métodos ($P = 0,1175$). A maior massa de lâminas, na intensidade baixa segue as respostas de massa de forragem, oferta de forragem e altura. Entretanto, a proporção de lâminas foliares é maior na intensidade moderada do que na baixa. A maior proporção de lâminas foliares, na intensidade de pastejo moderada, pode estar relacionada com a eficiência de colheita nesses piquetes submetidos a maior intensidade. Essa eficiência de colheita promove uma rebrota caracterizada por maior proporção de folhas verdes em relação à intensidade de pastejo baixa. Porém, a menor massa de lâminas foliares devido a menor massa de forragem, na intensidade moderada, pode ter limitado o consumo para os animais nesse tratamento, visto que o desempenho individual foi menor.

Para altura do pasto, houve diferenças significativas entre os métodos e as intensidades de pastejo ($P < 0,001$). O comportamento da variável altura foi similar ao da massa de forragem, ou seja, quanto mais animais, menor a altura do pasto. Em relação a métodos de pastejo, a lotação rotacionada apresentou uma altura maior ($P < 0,001$), em relação à lotação contínua. Em pastos mantidos sob lotação rotacionada, há a presença de um período de rebrota, no qual a condição inicial de pós pastejo contrasta, em termos

de fisiologia, com a condição de pré pastejo. As mudanças na estrutura do pasto são abruptas num curto espaço de tempo (rebrotam), motivadas pela nova condição de ambiente, principalmente pela variação na disponibilidade de luz. Por outro lado, o manejo sob lotação contínua é caracterizado por mudanças mais amenas na condição do pasto ao longo do período. Entretanto, no método de lotação rotacionada constatou-se o menor desempenho dos animais (vide Tabela 4). As prováveis razões para este fato advêm do que já foi relatado por Prache & Peyraud (1997): a altura do pasto, a fibrosidade e a distribuição espacial das lâminas foliares, juntamente com a presença de barreiras à desfolhação, tais como bainhas e colmos, são características que afetam a facilidade de coleta pelo animal. Assim, variações no comportamento de pastejo, causadas por essas modificações na estrutura do dossel forrageiro, influenciam o consumo de forragem e, conseqüentemente, o desempenho dos animais. Gibb & Treacher (1976), concordando com Penning et al. (1991), fazem algumas ressalvas quanto à busca de um alto desempenho por animal em situações de alta disponibilidade de forragem. Segundo estes autores, quantidades muito altas de MS/ha podem não melhorar o desempenho individual dos cordeiros devido à deterioração mais rápida da estrutura das plantas, como pode ser visto na Tabela 2. A celulose foi maior na pastagem no método de pastejo de lotação rotacionada e a digestibilidade da matéria orgânica é menor, ou seja a qualidade da forragem é reduzida com o aumento da MS/ha.

Tabela 2 – Porcentagem de proteína bruta (PB), celulose (CEL) e digestibilidade da matéria orgânica (DMO) de lâminas foliares e colmos + bainhas de pastagens de azevém anual, manejadas sob diferentes intensidades e métodos de pastejo.

Table 2 – Percentage of crude protein (CP), cellulose (CELL) and organic matter digestibility(OMD) of ryegrass pasture handled in two intensities and grazing methods.

Parâmetros	Intensidades de Pastejo/Grazing intensities		Métodos de Pastejo/Grazing methods		
	Moderada/ Moderate	Baixa/ Low	L. Contínua/ Continuous stocking	L.Rotacionada/ Rotacional stocking	E.P./ S.E.
	Lâminas Foliares				
PB /CP	21	19	21	19	2,16
Cel/Cell	22 b	24 a	22 B	24 A	0,84
DMO/ OMD	85 a	82 b	85	81	1,84
	Colmos + Bainhas				
PB /CP	10	9	11 A	8 B	1,41
Cel/Cell	27 b	29 a	26 B	30 A	1,43
DMO/ OMD	75 a	68 b	75 A	67 B	4,16

Letras minúsculas comparam médias nas linhas dentro de intensidades de pastejo, pelo teste F (P<0,05)

Letras maiúsculas comparam médias nas linhas dentro de métodos de pastejo, pelo teste F (P<0,05)

E.P = Erro Padrão /S.E = Standard error

A composição química do pasto pode ser visualizada na Tabela 2. Essa análise revelou que a concentração de proteína bruta para as lâminas foliares foi semelhante em todos os tratamentos (P=0,2306), e não foi limitante aos animais. Nos colmos, a concentração de proteína bruta diminuiu em torno de 50% em relação às lâminas foliares, indicando que diferentes proporções dos componentes selecionados para ingestão, determinam diferenças no valor nutritivo da dieta. Os valores de proteína bruta das lâminas foliares, certamente contribuíram para um melhor desempenho dos animais que estavam em intensidade de pastejo onde o consumo não era restringido. Valores semelhantes de proteína (19,99 %) foram encontrados por Tonetto et al. (2004), em simulação de pastejo de azevém anual.

Uma menor proporção de fibra foi constatada nas lâminas foliares provenientes da intensidade de pastejo moderada (P=0,0001). Isso é atribuído à eficiência de colheita

nos piquetes submetidos à maior intensidade de pastejo, proporcionando uma rebrota de melhor qualidade, caracterizada por maior volume de folhas verdes e tenras. Conforme Carvalho (1997), a cada bocado o animal modifica a estrutura do pasto, determinando a quantidade e o tipo de material residual que ficará responsável pela rebrota. Por outro lado, a forragem dos piquetes submetidos à intensidade de pastejo baixa acumulou maior quantidade de folhas velhas, o que contribui para os menores teores de proteína bruta e os maiores de celulose. Como a celulose é um dos componentes estruturais da parede celular vegetal, à medida que acumulou mais forragem, elevou-se o teor de celulose. A celulose das lâminas foliares e dos colmos, foi positivamente correlacionada com altura ($r=0,86$; $P=0,0053$ e $r=0,77$; $P=0,0235$, respectivamente).

Como consequência da melhor qualidade e da maior participação da fração folhas verdes, a forragem proveniente de pastos de intensidade moderada apresentou os maiores valores para digestibilidade da matéria orgânica. A digestibilidade da matéria orgânica das lâminas foliares foi negativamente correlacionada com altura ($r=-0,86$; $P=0,0052$). Maior valor de digestibilidade da matéria orgânica da forragem na intensidade de pastejo moderada, provavelmente, está associada à manutenção de um crescimento constante do pasto, ocorrendo maior presença de material vegetativo mais tenro, com perfilhos e folhas jovens, durante todo o período avaliado. A digestibilidade da matéria orgânica foi negativamente correlacionada com a celulose ($r=-0,94$; $P=0,0004$). Maiores valores para digestibilidade da matéria orgânica são consequências de maiores frações solúveis da planta e menores conteúdos de parede celular. Entretanto, esse tratamento não apresentou o melhor desempenho animal o que pode ser explicado pela subjetividade dessa avaliação, associado ao hábito de pastejo dos ovinos que consomem essencialmente folhas e partes novas das plantas. A coleta da forragem

para análise nutricional não foi feita através de simulação do pastejo; por isso não representa a qualidade da dieta e sim da forragem oferecida. Contudo, animais em pastejo selecionam o que consomem, de forma que o valor nutritivo da forragem consumida é, invariavelmente, superior aquele da forragem em oferta (Hodgson, 1990), fato este que revela a importância de assegurar ao animal a oportunidade de seleção. Por isto, os animais da intensidade de pastejo baixa tiveram um melhor desempenho como pode ser visto na tabela 4. A média de digestibilidade da matéria orgânica (83%) demonstra que os animais tiveram à disposição forragem de alta qualidade, sob as condições de manejo da pastagem de azevém.

Os efeitos dos tratamentos na concentração dos metabólitos estudados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Perfil metabólico de cordeiros em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em duas intensidades e dois métodos de pastejo.

Table 3 - Metabolic profile of lambs in ryegrass pasture handled in two intensities and grazing methods.

Paramêtros	Intensidades de Pastejo/ Grazing intensities		Métodos de Pastejo/ Grazing methods		E. P./S.E
	Moderada/ Moderate	Baixa/ Low	L. Contínua/ Continuous stocking	L. Rotacionada/ Rotacional stocking	
Glicose (mg/dl)/ <i>Glucose (mg/dl)</i>	37,52	41,98	40,62	38,88	5,76
Cortisol (ug/dl)/ <i>Cortisol (ug/dl)</i>	0,75	0,67	0,95 A	0,47 B	0,42
β -hidroxibutirato (mmol/l)/ β -hydroxybutyrate (mmol/l)	0,44	0,41	0,41	0,45	0,11
Proteína (g/l)/ <i>Protein (g/l)</i>	81,30	81,63	80,62	82,31	4,13
Albumina (g/l)/ <i>Albumin (g L⁻¹)</i>	30,90	29,71	29,91	30,70	2,53
Globulinas (g/l)/ <i>Globulins (g/l¹)</i>	50,39	51,92	50,71	51,60	3,99
Uréia (mg/dl)/ <i>Urea (mg/dl)</i>	63,73 a	52,07 b	58,87	56,93	3,63
Fósforo (mg/dl)/ <i>Phosphorum(mg/dl)</i>	7,35	6,71	6,92	7,13	1,08
Magnésio (mg/dl)/Magnesium (mg/dl)	3,19	3,02	3,07	3,14	0,30

Letras minúsculas comparam médias nas linhas dentro de intensidades de pastejo, pelo teste F (P<0,05)

Letras maísculas comparam médias nas linhas dentro de métodos de pastejo, pelo teste F (P<0,05)

E.P = Erro Padrão /S.E = *Standard error*

O cortisol é o principal hormônio indicador do estresse em ovinos (Kent et al., 1993) e sua dosagem tem sido usada para avaliar o efeito de fatores adversos em procedimentos de manejo (e.g. castração) (Mellor & Murray, 1989). Kent et al. (1993) encontraram níveis máximos de cortisol em cordeiros 1,0 mg/dl submetidos a castração. Dados obtidos por Ribeiro & González (2005) no Rio Grande do Sul, em ovelhas, revelaram concentrações séricas de cortisol entre 0,11 e 1,88 mg/dl, em animais

controle (média de 0,7 mg/dl) e de 1,22 a 4,26 mg/dl (média de 2,86 mg/dl), em ovelhas após banho antiacaricida de imersão. No presente trabalho, a concentração média de cortisol, nos diferentes grupos de cordeiros, não parece revelar condições de estresse, pois os valores observados em todos os tratamentos são inferiores àqueles considerados indicadores de desconforto dos animais. Ainda assim, a concentração do hormônio nos animais em pastejo com lotação contínua foi maior do que aquela observada nos animais em lotação rotacionada ($P=0,05$). Entretanto, os resultados de desempenho em termos de ganho diário de peso (Tabela 4), mostram que a intensidade de pastejo baixa e o método de lotação contínua tiveram vantagem sobre a intensidade moderada e o método de lotação rotacionada. Cabe ressaltar que os valores absolutos de oferta de forragem no tratamento com lotação contínua, no último ciclo de pastejo, foram de 6,46 e 14,20 para intensidade de pastejo moderada e baixa, no método de lotação contínua e 9,75 e 16,45 para intensidade de pastejo moderada e baixa, no método de lotação rotacionada, respectivamente. Isto indica que as condições de alimentação no tratamento de lotação contínua, no último período, estariam aproximando os animais da condição de estresse. No entanto, não se pode afirmar que esta condição esteja associada ao método de pastejo de lotação contínua, mesmo porque o desempenho animal observado nesse tratamento foi superior aquele observado no tratamento de lotação rotacionada. O teor de glicose foi menor que os valores relatados por Ribeiro et al. (2003) para cordeiros no Rio Grande do Sul, entre 49,3 e 54,6 mg/dl. O valor da glicemia em ruminantes é bastante influenciado pela quantidade de glicídeos fermentáveis em proporção à fibra, variável esta que pode estar sujeita a algumas particularidades em virtude do regime alimentar ter sido em pastejo. O fato de os valores de BHB não terem atingido teores de lipomobilização acentuada (maiores de 1,0 mmol/l), conforme

sugerem Russell et al. (1977), indica que não houve balanço energético negativo nesses animais. A uréia plasmática é indicadora da ingestão e da mobilização de compostos protéicos a curto prazo (Del Valle et al., 1984). O maior valor de uréia ($P=0,0001$) constatado no grupo de maior intensidade de pastejo, combinado aos valores de proteína, albumina e globulinas, bem como os resultados de desempenho em ganho de peso, mostram que, embora não tenha havido deficiência protéica, ocorreu alta mobilização de compostos nitrogenados. Os teores de fósforo e magnésio foram maiores que os relatados por Ribeiro et al. (2003) para borregas Corriedale em pastagem nativa (3,58 a 5,22 mg/dl de fósforo e 2,05 a 2,28 mg/dl de magnésio). Uma vez que o nível desses minerais no sangue refletem a sua ingestão, os valores indicam maior quantidade deles em pastagem de azevém do que em pastagem nativa do estado de Rio Grande do Sul, o que está de acordo com trabalhos realizados no mesmo estado, com bovinos de corte. (Valle et al., 2005)

Na Tabela 4, encontram-se os parâmetros referentes ao desempenho e à produtividade animal. Os resultados obtidos evidenciaram a influência da intensidade de pastejo sobre o desempenho dos animais, expressos principalmente em rendimentos individuais e por área. Verificou-se diferença significativa em relação ao ganho médio diário (GMD), tanto para método ($P=0,0231$) quanto para intensidade de pastejo ($P=0,0177$).

Tabela 4 - Ganho médio diário (GMD, g/dia), Ganho por hectare (G/ha, g/ha), Carga Animal (CA, kg PV/ha), Número de Animais/dia/ha (NA, animais.dia/ha) de cordeiros em azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em duas intensidades e métodos de pastejo. EEA/UFRGS, 2003.

Table 4- Average daily gain (ADG, g/day), Liveweight gain per unit of area (LWG/ha, kg of LW/ha), stocking rate (SR, kg LW/ha), Animals numbers (AN, an.day/ha) of lambs in ryegrass pasture handled in two intensities and grazing methods. EEA/UFRGS, 2003.

Parâmetros	Intensidades de Pastejo/Grazing intensities		Métodos de Pastejo/ Grazing methods		
	Moderada Moderate	Baixa Low	Contínua Continuous stocking	Rotacionada Rotational stocking	E.P. S.E.
GMD (g/dia)	153 b	183 a	183 A	154 B	0,02
AGD (g/day)					
GPV/ha (kg de PV/ha)	754 a	563 b	644	673	84,11
LWG/ha (kg of LW/ha)					
CA (kg de PV/ha)	1421 a	975 b	1131 B	1265 A	71,37
SR (kg of LW/ha)					
NA(an.dia/ha)	5048 a	3159 b	3647 B	4560 A	399,04
AN (an.day/ha)					

Letras minúsculas comparam médias nas linhas dentro de intensidades de pastejo, pelo teste F (P<0,05)

Letras maiúsculas comparam médias nas linhas dentro de métodos de pastejo, pelo teste F (P<0,05)

E.P = Erro Padrão /S.E = Standard error

Os resultados para ganho médio diário foram superiores aos observados por Canto et al. (1999). Esses autores, ao manter em níveis de resíduo de MS superiores a 2400 kg de MS por ha, encontraram valores da ordem de 122 g/dia, em pastagem de azevém anual consorciada com trevo branco. Por outro lado, Tonetto et al.(2004) obtiveram um ganho médio diário de 0,404 kg/dia e Frescura et al. (2005) verificaram ganho médio diário de 0,317 com cordeiros pastejando azévem em lotação contínua. Cabe, no entanto, salientar que esses experimentos são com cordeiros ao pé da mãe, ou seja, existe participação do leite na dieta.

O ganho médio diário demonstrou superioridade do pastejo contínuo e da intensidade de pastejo baixa (P=0,0231). Estes resultados confirmam citações clássicas da literatura de que altas cargas não são compatíveis com elevados desempenhos individuais (Mott, 1960; Hodgson, 1990 e Maraschin, 1997). Uma alta taxa de consumo

de tecido foliar por unidade de área poderia ser o ideal, se não fosse conflitante com a necessidade de se manter área foliar para a fotossíntese. No pastejo contínuo, os animais têm uma maior oportunidade de pastejo seletivo, fator de extrema importância na transformação da pastagem em produto animal. As cargas animais utilizadas no pastejo de lotação rotacionada foram 11,8% superiores às utilizadas no pastejo contínuo ($P=0,0046$), localizando-se na faixa citada na literatura com valores de até 15% (Maraschin,1994). O mesmo ocorreu para intensidade de pastejo, a carga animal utilizada na alta intensidade foi maior que na baixa ($P<0,0001$). Essas cargas animais comprovam a grande importância das pastagens cultivadas de inverno no que se refere aos incrementos que podem proporcionar em relação às pastagens naturais.

Os ganhos de peso por unidade de área (kg/ha) foram maiores para a intensidade de pastejo moderada ($P=0,0014$). Orr et al., 1990; Penning et al., 1991 e Armstrong et al., 1995, verificaram que as maiores produções por área ocorreram em menores alturas da pastagem, porém com reduzido desempenho animal. Nenhuma diferença foi observada dentro de métodos de pastejo ($P=0,5128$), demonstrando que os dois métodos se equivaleram em termos de produção de carne por unidade de área, quando utilizados com pastagem de azevém.

Conclusões

Moderada intensidade de pastejo em azevém pode promover sérios entraves no desempenho de cordeiros.

Os ganhos por animal são maiores no pastejo contínuo, por permitir maior oportunidade de pastejo seletivo com conseqüente colheita de forragem de melhor qualidade. A lotação, expressa como animais.dia/ha, é maior no pastejo rotacionado, evidenciando maior oportunidade de colheita da forragem produzida. No entanto, os

ganhos por hectare, como resultado do produto do ganho médio diário x carga animal, mostraram que os dois métodos produziram a mesma quantidade de carne por unidade de área.

A qualidade média da forragem apresentada foi muito boa, sendo que a intensidade de pastejo baixa foi considerada mais adequada para o manejo do pasto, por refletir em melhor desempenho animal.

Os resultados referentes ao perfil metabólico não indicaram condições de estresse aos animais.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos integrantes do Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo da UFRGS, pelo auxílio na condução desse trabalho. À Empresa Agropecuária Cerro Coroadado pelo apoio e empréstimo dos animais. À CAPES, ao CNPq e à FAPERGS, pelas bolsas concedidas.

Literatura Citada

- ARMSTRONG, R.H. The effect of sward height and its direction of change on herbage intake. Diet selection and performance of weaned lambs grazing ryegrass swards. **Grass and Forage Science**, v. 58, p. 389-398, 1995.
- BARTHAM, G.T. Experimental techniques: The HFRO sward stick. In: _____. **Hill Farming Research Organization/Biennial Report**, p.29-30, 1985.
- BRANSBY, D.I. Disk meter for rapid estimation of herbage yield in grazing trials. **Agronomy Journal**, v. 69, p.393-396, 1977.
- CANTO, M.W., MOOJEN, E.L., CARVALHO, P.C. de F. et al. Produção de cordeiros em pastagem de azevém e trevo branco sob diferentes níveis de resíduos de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.2, p.309-316, 1999.
- CARVALHO, P.C. de F. Relações entre a estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Eds.) **SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS.**, 1997, Maringá. **Anais...**1 ed. Maringá:UEM 1997. p.25-52.

- CARVALHO, P.C. de F.; POLI, C.H.E.C; PEREIRA NETO, O.A. Manejo de pastagens para ovinos: uma abordagem contemporânea de um antigo desafio. In: (Eds.) SIMPÓSIO PARANAENSE DE OVINOCULTURA - ENCONTRO DE OVINOCULTORES DO MERCOSUL. 9 ed. **Anais...**Ponta Grossa, 2001 p.
- DA SILVA, S. C. ; SBRISSIA, A. F. **A planta forrageira no sistema de produção** In: PEIXOTO, A.M.; PEDREIRA, C.G.S.; MOURA, J.C.de; FARIA, V.P. de. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM. Piracicaba, 2000. p. 03-20.
- DEL VALLE, J.; WITTEWER, F.; HERVÉ, M. Estudio de los perfiles metabólicos durante los períodos de gestación y lactancia en ovinos Romney. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v.15,p.65-72, 1984.
- DIAZ, M.T.; VELASCO, S.; CANEQUE,V. et al. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v.42, p.257-268, 2002
- EMBRAPA, CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS DE SOLOS. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999. 412 p.
- FARINATTI, L.H.E.; ROCHA, M.G., POLI, C.H.E.C. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.527-534, 2006.
- FREITAS, T.M.S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) em resposta a doses de nitrogênio.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 152 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.
- FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C., ROCHA, M. G. da et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.
- GIBB, M.; TREACHER, T.T. The effect of herbage allowance on intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, v.86, p.355. 1976.
- HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice.** Longman Handbooks in Agriculture. New York: John Wiley & Sons, Inc., 203 p., 1990.
- KENT, J.E.; MOLONY, V.; ROBERTSON, I.S. Changes in plasma cortisol concentration in lambs of three ages after three methods of castration and tail docking. **Research in Veterinary Research**, v.55, p.246-251, 1993.
- KLINGMAN, D.L., MILES, S.R., MOTT, G.O. The cage method for determine consumption and yield of pasture herbage. **Journal of American Society of Agronomy**, v. 35, p.739-746, 1943.

- LUNARDI, R. Efeito de métodos e intensidades de pastejo com ovinos nas características físicas do solo em pastagem de azevém *Lolium multiflorum* L. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD ROM. Forragicultura. FOR-020.
- MARASCHIN, G.E. Sistemas de pastejo. 1. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.de; FARIA, V.P. (Eds) PASTAGENS. **Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba, SP: FEALQ, 1994, p.337-376.
- MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.de; FARIA, V.P. (Eds) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba, 1997 SP. **Anais:** Produção de bovinos a pasto. Piracicaba, SP: FEALQ, 1997, p.243-274
- MELLOR, D.J.; MURRAY, L. Effects of tail docking and castration on behaviour and plasma cortisol concentration in young lambs. **Veterinary Research**, v. 46, p.387-391, 1989.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41 p.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and measurement of pasture production. In: International Grassland Congress, 8, 1960, Reading. **Proceedings...** Oxford: Alden, 1960, p.606-611.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de Pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.15-95, 1997.
- NATIONAL RESEARCH CONCIL – NRC, 1985. Nutrient requirement of sheep. Ed. National Academy of Science, 6ª ed., 99 p.
- ORR R.J; PARSONS, A.J; PENNING, P.D; TREACHER, T.T. Sward composition, animal performance and the potential production of grass/white clover swards continuously stocked with sheep. **Grass and Forage Science**, Oxford, UK, v. 45, p. 325-336, 1990.
- PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, v. 49, p.15-28, 1991.
- PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under rotational grazing. **Grass and Forage Science**, v. 49, p.476-486, 1994.
- PONTES, L.S. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 4, p.814-820, 2003.

- 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**. [S.l]: New Zealand Society of Animal Production, p.55-64. 1987.
- PRACHE, S., PEYRAUD, J. Préhensibilité de l'herbe pâturée chez les bovins et les ovins. **INRA Productions Animales**, v.10, p.377-390, 1997.
- PRIOLO A., MICOL D., AGABRIEL J. et al. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**, v.62, p.179-185, 2002.
- RATTRAY HAWKER, H.; THOMPSON, K.F.; SUMMER, R.M.W. Pastures for sheep production. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock Feeding on Pasture**. [S.l]: New Zealand Society of Animal Production, p.89-104. 1987.
- RIBEIRO, L.A.O.; GONZÁLEZ, FHD.; CONCEIÇÃO, T.R. et al. Perfil metabólico de borregas Corriedale em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.31p.167-170, 2003.
- RIBEIRO, L.A.O.; GONZÁLEZ, FHD. Estresse causado por banhos antiacaricidas em ovelhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. CD ROM.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT user's guide: statistics. 4 ed. 1993. 943 p. Version 6, Cary, NC, v. 2, 1993.
- TONETTO, C. J., PIRES, C. C., MULLER, L. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n:1, p.225-233, 2004.
- VALLE, S. de F.; GONZALEZ, F. D.; ROCHA, D. et al. Mineral deficiencies in beef cattle from southern Brazil. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, vol.40 n.1 , p.47-53, 2003.

3. CAPÍTULO III

**Componentes do processo de pastejo de cordeiros em pastagens de
azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejadas sob diferentes
intensidades e métodos de pastejo**

Componentes do processo de pastejo de cordeiros em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) manejadas sob diferentes intensidades e métodos de pastejo¹

Cristina M. P. Barbosa*, Paulo C. de F. Carvalho, Guilherme F. Cauduro, Robson

Lunardi, Edna N. Gonçalves, Davi T. dos Santos, Thais Devincenzi

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, Av. Bento Gonçalves, 7712, Porto Alegre/RS, Brasil, CEP: 91540-000

Resumo: O trabalho foi realizado em Eldorado do Sul (RS), (30°05'S e 51°39'W) de 12 de julho a 01 de novembro de 2003. O objetivo foi avaliar variáveis que compõem o processo de pastejo de cordeiros em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejadas sob diferentes intensidades e métodos de pastejo. Intensidades e métodos de pastejo definem a quantidade e a forma com que a forragem será disponibilizada ao animal, afetando o desempenho e são de extrema importância, principalmente, no que se refere à construção de um ambiente pastoril adequado para a potencialização do processo de ingestão e de obtenção dos nutrientes requeridos. Os tratamentos foram duas intensidades de pastejo (moderada e baixa), definidas por ofertas de forragem que representava 2,5 ou 5,0 vezes o potencial de consumo dos animais, em diferentes métodos de pastejo (pastejo com lotação contínua ou rotacionada), com carga variável. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em um esquema fatorial (2 intensidades x 2 métodos x 3 repetições). Os resultados demonstraram não ter havido interação entre os métodos e as intensidades de pastejo e seus efeitos foram analisados de forma independente. As ofertas de forragem (OF) não foram diferentes ($P=0,3393$) entre os métodos de pastejo, garantindo, assim, a condição fundamental para comparação entre os tratamentos. As massas de forragem (MF), no período das avaliações foram: 3.159 e 2.327 kg de MS/há, para os métodos de pastejo de lotação rotacionada e contínua, respectivamente; 1.971 e 3.514 kg de MS/há, para as intensidades de pastejo moderada e baixa, respectivamente. As variáveis avaliadas foram: tempo de pastejo (TP), de ruminação (TR), tempo gasto para outras atividades (TO), número de refeições (NR), tempo de duração das refeições (TRf), número de intervalos entre refeições (IR) e duração média do intervalo (DMI), além de taxa de bocados (TB) e tempo por estação alimentar (TEA). Não houve diferenças significativas para NR, TRf, IR, DMI, TP, TR e TO ($P>0,1$) em relação a métodos de pastejo. Não houve diferença estatística para TR, NR, TRf e IR ($P>0,1$) para as diferentes intensidades de pastejo. DMI, TP, TO, TB e TEA foram influenciados pelas intensidades de pastejo ($P<0,1$). Efeito de métodos de pastejo ($P<0,1$) foi observado apenas para TB e TEA, devido a maior MF na lotação rotacionada. A manutenção de intensidades de pastejo adequadas aos animais, mais do que a escolha entre métodos de pastejo, mostrou ser de extrema importância no que diz respeito à construção de ambientes pastoris sustentáveis à produção de cordeiros de alta qualidade.

¹ Artigo a ser enviado para o periódico Applied Animal Behaviour Science

* Corresponding author. Tel.:+55-51-33167402; fax: +55-51-33166045.
e-mail address: cristinampb@yahoo.com.br (C.M.P.Barbosa).

Palavras chave: comportamento ingestivo, ovinos, pastejo.

Abstract: Different grazing intensities and methods determine the amount and shape of available forage, and thus affect animal performance. The management of these elements can help to establish a suitable grazing environment and optimize the nutrient intake. The aim of this study was to evaluate the components that are part of lamb grazing processes in ryegrass pastures (*Lolium multiflorum* Lam.) managed under different grazing intensities and methods. The experimental animals were kept in pastures in Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil (30°05'S e 51°39'W) from July 12th to November 01st of 2003. The treatments were two grazing intensities (moderate and low) in rotational and continuous stocking. The moderate and low grazing intensities were represented by herbage allowances of 2.5 and 5-fold the animal intake potential, respectively. The experimental design was a randomized complete block arranged in a factorial with three replicates (2 intensities x 2 methods x 3 replicates). There was no interaction among grazing intensities and methods, and its effects were analyzed separately. There was no difference of herbage allowance between grazing methods ($P=0.3393$), and the basic conditions to compare all treatments were reached. Herbage mass during the experiment were: 3,159 and 2,327 kg of DM/ha for rotational and continuous stocking; and 1,971 and 3,514 kg of DM/ha for moderate and low grazing intensities, respectively. The evaluated variables were grazing time (GT), ruminating time (RT), idling time (IT), number of meals (M), meal duration (MD), number of inter meals intervals (IMI), duration of intervals (DI), bite rate (BR) and time for feeding station (TFS). There was no significant differences for number of meals, meals duration, inter meals intervals, duration of intervals, grazing time, ruminating time and idling time ($P>0.1$) for grazing methods. There was no statistical difference for RT, M, MD and IMI ($P>0.1$) regarding grazing intensities. Duration of intervals, grazing time, idling time, bite rate and time for feeding station were affected by grazing intensity ($P<0.1$). Grazing methods affected just bite rate and time for feeding station ($P<0.1$) due to the higher herbage mass under rotational stocking. The use of correct grazing intensities for the animals, more than the choice between grazing methods, is capital to built sustainable grazing environments aiming the production of high quality lambs.

Keywords: foraging behaviour, sheep, grazing.

1. Introdução

O manejo da pastagem é a arte de criar ambientes pastoris adequados à obtenção dos nutrientes requeridos pelo animal, por meio da otimização de sua velocidade de ingestão (Carvalho et al., 2005). Neste sentido, existem ferramentas de gerenciamento da estrutura do pasto que permitem otimizar o pastejo no ambiente pastoril (i.e., altura, métodos e intensidades de pastejo, oferta de forragem). Para tanto, é importante reconhecer que a apreensão de forragem, que equivale ao grau de facilidade da ação do bocado, determina o nível de bem-estar animal na busca de sua dieta, através de estratégias de forrageamento que são variáveis ao longo do tempo e do espaço (Carvalho et al., 1999).

Grandes progressos têm ocorrido para o entendimento dos limites dentro dos quais os animais operam sob pastejo, e isto tem conduzido a avanços no que diz respeito à predição do consumo. Neste aspecto, Poppi et al. (1987) propuseram que a ingestão de forragem seria regida por fatores nutricionais e não nutricionais. Os fatores não nutricionais seriam aqueles relacionados à estrutura do pasto, e os fatores nutricionais aqueles relacionados a aspectos inerentes à digestibilidade, composição química e fatores metabólicos da forragem. Essa proposição influenciou uma série de trabalhos que destacaram a importância do controle do consumo de forragem em condições de pastejo. Sua importância reside na relação direta e positiva existente entre o consumo e a magnitude da produção animal; logo o rendimento dos sistemas de produção é função direta do nível de consumo de nutrientes pelos animais (Carvalho et al., 2005).

A resposta funcional o consumo de forragem dos ruminantes pode ser dividida em duas escalas temporais que auxiliam o entendimento do controle do consumo. (Laca e Demment, 1992). No curto prazo, numa escala de minutos a horas de pastejo, o

consumo de forragem é resultado da estrutura e acessibilidade do pasto, bem como sua abundância e qualidade (processo de colheita). No longo prazo, a resposta funcional é comumente denominada de consumo diário, sendo expressa em quilos de MS por dia e medido em escalas que vão de dias a semanas (processo de digestão da forragem). Levando-se em conta que os fatores não nutricionais sofrem influência direta da estrutura do dossel forrageiro e da oferta de forragem, Carvalho et al. (2001) argumentaram que a estrutura do pasto poderia afetar o consumo em ambas as escalas. Sendo assim, a qualidade, a disponibilidade e a arquitetura da pastagem são os principais fatores que afetariam o consumo (Dumont et al., 1995).

O conceito atual dominante assume que os animais regulam o controle do consumo em curto prazo, usando os mesmos mecanismos que operam em longo prazo (Kyriazakis 2003), com o controle acontecendo dentro das refeições e entre refeições ao longo do dia, coordenando períodos de atividade de ingestão e ruminação. Sempre haverá uma motivação para o início de uma refeição (i.e., troca de piquete, esvaziamento do trato digestivo), e o consumo diário será o resultado do somatório da ingestão obtida em diferentes refeições. Os animais ajustam o comportamento em função da diminuição do recurso forrageiro (Roguet et al., 1998). Orr et al. (2001) afirmaram que no momento em que a refeição se inicia, o consumo é elevado, pois o animal está bastante estimulado, estímulo este que vai diminuindo a medida em que o animal vai se cansando e recebendo estímulos pós-ingestivos de saciedade, aumentando assim, o número de intervalos entre refeições. Esses autores mostraram que um jejum de 24 horas antes do pastejo fez aumentar a duração da refeição para pastagens de trevo branco e azevém perene. Isto sugere que o enchimento do rúmen tem um significativo papel no controle do consumo.

Entender os fatores que controlam o número e a duração das refeições, e o tempo da estação alimentar, em relação ao estado do pasto, são passos importantes para prever a aquisição de nutrientes pelos animais em pastejo (Baumont et al., 2004). Esses fatores afetam o desempenho animal e são de extrema importância, principalmente no que se refere à construção de um ambiente pastoril adequado para a produção de carne de cordeiro de alta qualidade (Carvalho, 2005). No entanto, essa concepção contraria os objetivos precípuos de antigos modelos de pesquisa, em que a prioridade é comumente focada na produtividade dos sistemas, enquanto que aspectos como comportamento animal, qualidade do produto final e questões ambientais são totalmente negligenciados.

Segundo Carvalho e Moraes (2005), a qualidade de um ambiente pastoril adequado do ponto de vista alimentar (ingestão de nutrientes), pode ser medida pelo seguinte conjunto de respostas comportamentais: (i) em situações de elevado nível de alimentação os animais escolhem poucas estações alimentares enquanto passam bastante tempo explorando-as; (ii) o deslocamento entre as estações alimentares pode ser longo; (iii) o número de refeições é maior e a duração das refeições é menor; (iv) o intervalo entre refeições é maior; (v) menor é o tempo de pastejo.

Na busca por este ambiente pastoril de qualidade, as principais ferramentas disponíveis, e passíveis de uso para gerenciamento da estrutura do pasto, em curto prazo, seriam a manipulação da intensidade de pastejo, da adubação e do método de pastejo. Diferentes intensidades e métodos de pastejo definem a quantidade e a forma com que a forragem será disponibilizada ao animal. Assim sendo, os objetivos desse estudo com cordeiros, pastejando azevém manejado em diferentes métodos (lotação contínua e rotacionada) e intensidades de pastejo (moderada e baixa) foram: (i)

comparar os diferentes métodos e intensidades de pastejo por meio de variáveis associadas ao processo de ingestão de forragem; (ii) estudar os mecanismos de adaptação do comportamento ingestivo de cordeiros, em face de diferentes quantidades e formas de apresentação do alimento para o animal; (iii) definir ambientes de pastejo adequados para a produção de cordeiros de alta qualidade.

2. Material e Métodos

2.1. Área Experimental

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, no município de Eldorado do Sul/RS, a 30°05'22"S, 51°39'08"W e 46 m de altitude. A pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam, cv. Comum) foi semeada em abril de 2003, em sistema de plantio direto. A vegetação da área foi previamente dessecada, utilizando-se herbicida de princípio ativo *glifosate* e fertilizada com 1 t ha⁻¹ de calcário e 200 kg ha⁻¹ da fórmula 5-20-20. Foram realizadas duas aplicações de adubo nitrogenado: 75 kg de N ha⁻¹ em maio e 75 kg de N ha⁻¹ em setembro.

2.2. Delineamento Experimental

O ensaio foi realizado seguindo um delineamento de blocos casualizados, em um esquema fatorial (2 x 2), com 3 repetições, correspondendo a 12 unidades experimentais, com uma área variável de 0,23 a 0,41 ha.

2.3. Animais

Utilizou-se cordeiros, cruzas Ile de France e Texel, com peso vivo médio de 26 kg ± 4,80 e idade média de nove meses, os quais foram pesados, com jejum prévio de 12 horas, no início do experimento. Pesagens intermediárias foram feitas a cada ciclo de

pastejo, para orientar o ajuste da lotação. Os animais tiveram acesso a sal mineralizado e água à vontade e controle sanitário periódico.

2.4. Tratamentos

Os tratamentos consistiram de duas intensidades de pastejo (moderada e baixa) e dois métodos de pastejo (lotação contínua e rotacionada), em três repetições. A intensidade de pastejo moderada (IPM) foi definida por uma oferta de forragem de 2,5 vezes o potencial de consumo dos animais (conforme o NRC, 1985), e a intensidade de pastejo baixa (IPB) por uma oferta de forragem de 5 vezes o potencial de consumo.

2.5. Manejo da Pastagem

Para manter as ofertas pretendidas, foi utilizado um número variável de animais reguladores, através da técnica “put-and-take” (Mott e Lucas, 1952). Em razão da necessidade de se obter a mesma oferta de forragem para os dois métodos, o período de ajuste da carga para ambos foi o mesmo. A definição deste período foi feita utilizando-se os ciclos de pastejo da lotação rotacionada.

A duração dos ciclos de pastejo da lotação rotacionada foi estabelecida utilizando-se a duração de vida da folha (DVF), que permite definir o período de descanso a partir de uma variável morfogênica indicadora do intervalo ótimo de desfolhação. A DVF do azevém foi definida por Pontes et al. (2003): 500°C/folha/dia, no período de junho a agosto e 410°C/folha/dia, de setembro a novembro. Os ciclos de pastejo foram definidos dividindo-se a DVF do azevém pela temperatura média de cada um dos meses do período do experimento (julho a novembro). O resultado desse cálculo indicou quatro ciclos de pastejo com 35, 34, 24 e 22 dias, respectivamente. O período de ocupação das faixas foi de 2 dias.

A pastagem foi utilizada pelos cordeiros de 12 de julho a 01 de novembro de 2003 (113 dias de utilização). No início de outubro, quando a imposição dos tratamentos originou estruturas de pasto características aos manejos contrastantes de intensidades e métodos de pastejo, as avaliações foram feitas nos dias 6 e 7 de outubro, ocasião em que as temperaturas mínimas verificadas foram de 16,8 e 16,6 °C e as máximas de 20,9 e 22,8 °C, respectivamente.

2.6. Avaliações

2.6.1. Massa de Forragem (MF)

A massa de forragem (MF) foi avaliada no dia 03 de outubro, utilizando um disco medidor de forragem (Bransby et al., 1977) em 50 pontos no método de lotação contínua. Posteriormente foram feitos quatro cortes ao nível do solo, com o auxílio de um quadro metálico de 0,5 x 0,5 m. Nos piquetes de lotação rotacionada foram avaliadas as massas de forragem pré e pós-pastejo. Foram realizados dois cortes em uma faixa de pastejo do início do ciclo e dois cortes em outra faixa no final do ciclo de pastejo. A massa de forragem era obtida através da média dos cortes avaliados e os valores extrapolados para hectare. Todas as amostras de massa de forragem foram secas a 65°C por 72 h, para determinação da matéria seca.

2.6.2. Altura da Pastagem (Alt)

A altura da pastagem foi medida como sendo a distância entre o solo e a lâmina foliar mais elevada na superfície do pasto, usando-se um bastão graduado (*sward stick*) com medição em centímetros (Barthram, 1985), no dia 03 de outubro. Foram feitas 50 avaliações nos piquetes de lotação contínua e 10 avaliações nos piquetes de lotação rotacionada.

2.6.3. Taxa de acúmulo (TAC)

Para a medição da taxa de acúmulo, no método lotação contínua, foram utilizadas gaiolas de exclusão de pastejo (Klingman et al., 1943), com intervalo de avaliação de 21 dias (quatro gaiolas por unidade experimental). Nos piquetes de lotação rotacionada a taxa de acúmulo foi avaliada a cada ciclo de duração de vida da folha. No final de cada ciclo, amostras de forragem da segunda e da penúltima faixa de pastejo foram cortadas e a taxa de acúmulo foi obtida pela diferença dos valores dos cortes de massa de forragem residual.

2.6.4. Oferta de Forragem (OF)

A oferta de forragem foi calculada usando a seguinte fórmula:

$$OF = (MF/n + TAC) * 100/CA$$

Onde:

OF= oferta de forragem (%); MF = massa de forragem média de cada ciclo de pastejo (kg de MS/ha) ; n = número de dias do ciclo de pastejo (dias); TAC = taxa de acúmulo da forragem (kg de MS/ha/dia); CA = carga animal média do ciclo de pastejo (kg de PV/ha).

2.6.6. Comportamento Ingestivo

Foram observados três cordeiros em cada unidade experimental, identificados com marcas coloridas para facilitar a observação, do nascer ao pôr do sol. Para as avaliações das atividades tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo para outras atividades (TO), foi utilizado o método direto de observação visual (Hughes e Reid, 1951) realizada a cada 10 minutos, por observadores previamente treinados.

O número de refeições (NR), o tempo de duração das refeições (TRf), o intervalo entre refeições (IR) e a duração do intervalo entre refeições (DMI), foram

obtidos a partir do controle do tempo de pastejo (Penning e Rutter, 2004). Para tal, nesse trabalho, uma refeição é caracterizada a partir do momento em que o animal inicia o pastejo e permanece nessa atividade por no mínimo duas observações sucessivas (20 minutos). Uma vez decorrido este período, a refeição se caracteriza pelo tempo que o animal passa pastejando, até o momento em que ele atinge um determinado nível de ingestão e interrompe o pastejo, também por um período mínimo de 20 minutos, após o que um intervalo entre refeições se inicia.

Para a medida da taxa de bocados (TB) procederam-se estimativas visuais, registrando-se o tempo, em segundos, gasto pelos animais para dar 20 bocados (Forbes e Hodgson, 1985), sempre que fosse verificada atividade de pastejo. Este valor foi posteriormente transformado para número de bocados por minuto.

Para a determinação do tempo de cada estação alimentar (TEA), observou-se o tempo necessário à procura e utilização de 10 estações, de forma visual, semelhante ao procedimento para avaliação da taxa de bocados. Uma estação alimentar é definida como a área em que o animal pasteja sem movimentar as patas dianteiras (Goddard, 1968; Ruyle e Dwyer, 1985).

2.7. Análises Estatísticas

Utilizou-se, para análise do comportamento ingestivo as médias obtidas em dois dias do período de ocupação no método de pastejo de lotação rotacionada, e de um dia no método de lotação contínua, assumindo-se que as ofertas de forragem eram comparáveis em qualquer dia dentro do mesmo ciclo de pastejo, no caso de lotação contínua, e em qualquer dos dois dias de ocupação, no caso da lotação rotacionada. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Proc GLM) e as médias foram comparadas pelo teste F a 10% de probabilidade, através do

pacote estatístico SAS (1993). Utilizou-se o “LSMEANS” para efeito de comparação das médias entre tratamentos.

3. Resultados

3.1. Resposta da pastagem

A caracterização da pastagem é apresentada na Tabela 1. As OFs não foram diferentes ($P=0,3393$) entre os métodos de pastejo, garantindo, assim, a condição fundamental para comparação entre os tratamentos. Não houve interação ($P>0,1$) entre métodos e intensidades de pastejo. Assim sendo, seus efeitos foram analisados de forma independente.

A MF média dos tratamentos de IPM foi menor em relação aos de IPB ($P=0,0015$). Comparando-se a MF nos métodos de pastejo observa-se que, em média, esta variável foi maior nos tratamentos de pastejo de lotação rotacionada ($P=0,0250$).

As alturas do pasto na IPB foram maiores que na IPM ($P=0,0001$), enquanto que para métodos de pastejo, na lotação rotacionada as alturas foram maiores que na contínua ($P=0,0002$).

3.2. Comportamento Ingestivo

Todas as variáveis do comportamento ingestivo em pastejo são apresentadas na Tabela 2. A ausência de diferenças significativas para TP ($P=0,3995$), TR ($P=0,6837$), TO ($P=0,2626$), NR ($P=0,8381$), TRf ($P=0,2828$), IR ($P=0,4993$) e DMI ($P=0,4257$), em relação aos métodos de pastejo, significa que essas variáveis não foram influenciadas pela forma de condução do pastejo.

Foi registrado um tempo maior para a atividade de pastejo (TP) na IPM ($P=0,0365$). O TP foi correlacionado negativamente com a altura ($r=-0,73$; $P=0,006$). Os cordeiros que estavam em baixa intensidade de pastejo passaram mais tempo em outras

atividades do que os cordeiros que foram mantidos em intensidade de pastejo moderada ($P=0,0355$).

Não houve diferença para TR ($P=0,3603$) e NR ($P=0,9413$), nas diferentes intensidades de pastejo. A duração da refeição não diferiu entre os tratamentos ($P=0,2828$ para métodos e $P=0,1342$ para intensidades) (Tabela 2). Entretanto, a distribuição do pastejo ao longo do dia, que pode ser visualizada na Figura 1, mostra que a principal refeição ocorreu no período da tarde. Não houve diferença entre métodos ($P=0,4993$), nem entre intensidades de pastejo ($P=0,6512$), para o número de intervalos entre refeições (IR), entretanto, a duração média do intervalo (DMI) foi menor para a IPM ($P=0,0881$).

A taxa de bocados (Tabela 2) foi menor na IPB ($P=0,0306$) do que na IPM (34 versus 43 bocados/min.). Na lotação contínua, a taxa de bocados foi de 44,1 bocados/min., maior ($P=0,0030$) do que na lotação rotacionada em que os cordeiros apresentaram uma taxa de 31,9 bocados/min. A TB foi negativamente correlacionada com a altura da pastagem ($P=0,0065$; $r = -0,73$) e positivamente com o TP ($P=0,0017$; $r = 0,80$).

O TEA (Tabela 2) foi mais alto, tanto para IPM, quanto para a lotação rotacionada ($P=0,0049$). O TEA foi significativamente correlacionado com OF, MF e altura ($P=0,0087$; $r = 0,71$, $P=0,0059$; $r = 0,74$ e $P<0,0001$; $r = 0,89$, respectivamente), apresentando uma correlação negativa com o TP ($P=0,0001$; $r = -0,90$).

4. Discussão

A partir dos tratamentos impostos, optou-se por denominar as ofertas de forragem como baixa e moderada, uma vez que, para um ruminante a pasto desenvolver

a sua máxima capacidade de ingestão, é necessário que seja oferecida uma quantidade de forragem, quatro vezes superior ao seu potencial de consumo (Gibb e Treacher,1976). O potencial de consumo de um cordeiro, com as características dos animais no início do experimento, segundo o NRC (1985), era de 4 % do peso vivo. Silveira (2001) observou, em azevém, que uma oferta de matéria seca de 10,6% do peso vivo resultou em certa restrição do consumo dos cordeiros e uma oferta de 18,9% do PV disponibilizou aos animais uma quantidade de forragem superior ao seu potencial de consumo.

4.1. Relação entre massa de forragem, altura e intensidades e métodos de pastejo.

A menor MF para IPM se deu em razão da menor oferta de forragem e, conseqüentemente, maior carga animal (1449 kg de PV/ha versus 1226,03 kg de PV/ha).Pontes et al. (2003), também observaram que as menores alturas de condução do pasto foram obtidas com cargas animais maiores, resultando em menores valores de MF. Comparando-se a MF entre os métodos de pastejo, verificou-se que seu valor foi maior no tratamento com lotação rotacionada em razão da frequência de desfolha ter sido controlada em função do período de descanso pós-pastejo, característica esta inerente a este método de pastejo. É provável que o fato de dispor de um tempo programado para se recuperar, após o período de pastejo, tenha produzido uma estrutura com maior índice de área foliar nos tratamentos com lotação rotacionada, o que pode ser atestado pela maior MF nesses tratamentos. Este efeito foi discutido por Parsons et al. (2000), e é particularmente verdadeiro em situações de elevadas intensidades de pastejo.

O comportamento da variável altura foi similar ao da massa de forragem: quanto maior a intensidade de pastejo, menor a altura do pasto. Nos pastos mantidos sob lotação rotacionada há a programação de um período de rebrota, no qual a condição

inicial de pós pastejo contrasta, em termos de fisiologia, com a condição de pré pastejo. As mudanças na estrutura do pasto são abruptas, num curto espaço de tempo, ocorrendo uma rápida depleção de forragem ao longo do período de ocupação, associada à nova condição do ambiente luminoso na condição de pós pastejo. Por outro lado, o manejo sob lotação contínua é caracterizado por uma estrutura de pasto mais estável ao longo do tempo.

Essas características de ambos os métodos, ao gerarem diferentes MF, influenciaram o tempo por estação alimentar (vide Tabela 2). A razão para este fato foi relatada por Prache e Peyraud (1997), segundo os quais a altura do pasto e a distribuição espacial das lâminas foliares são características que afetam a facilidade de coleta pelo animal. Uma vez que tanto a altura, quanto a massa de forragem, foram superiores no tratamento de lotação rotacionada, o maior tempo por estação alimentar indica um padrão de resposta típico de situações de abundância de forragem. Esta resposta está de acordo com a previsão do modelo de Charnov (1976), segundo o qual, o tempo de pastejo na estação alimentar aumenta com a maior disponibilidade de forragem. Desta forma, o animal pastejaria de forma otimizada, pois a taxa de consumo é maximizada pelo abandono das estações alimentares, quando ela se iguala à média da taxa de ingestão obtida nas estações alimentares precedentes (Carvalho et al., 1999).

4.2. Tempo de Pastejo, tempo de ruminação e tempo para outras atividades

O maior tempo para atividade de pastejo (TP), observado na intensidade moderada, pode ser justificado pela menor quantidade de massa de forragem existente nesse tratamento, bem como da menor altura do pasto. Isto está de acordo com os resultados encontrados por vários autores, que mostraram que à medida que a quantidade de forragem diminui, o tempo de pastejo aumenta, com a finalidade de tentar

maximizar o consumo, embora o aumento deste tempo seja limitado (Penning et al., 1986; Hodgson, 1990; Prache e Peyraud, 1997, Iason,1999). Os tempos de pastejo verificados encontram-se dentro da amplitude descrita como aceitável por Hodgson et al. (1994). Seu aumento é uma estratégia que os animais dispõem para tentar compensar a diminuição da massa do bocado em situações de baixa disponibilidade de forragem. Os resultados de Silveira (2001), avaliando alturas de pastejo com ovinos, em azevém anual, variaram linearmente de 609,7 a 485 minutos/dia, da menor para a maior altura. Neste trabalho, em pastagens mantidas com IPM, os animais gastaram cerca de uma hora a mais em atividade de pastejo, se comparados a animais mantidos em IPB. Silveira (2001) mostrou também que, à medida que a oferta de forragem aumentava, os animais reduziam o tempo de pastejo e aumentavam o tempo de ruminação. Neste trabalho houve diminuição do tempo de pastejo em IPB, mas não houve efeito significativo para o tempo de ruminação (TR). Este resultado pode estar ligado ao fato da avaliação ter sido diurna, visto que grande parte da atividade de ruminação acontece no período noturno, apesar dos resultados de Silveira (2001) também terem sido obtidos em avaliações diurnas. Outra interpretação para esse resultado é que, mesmo em intensidades de pastejo moderada, a oferta de forragem ainda era suficiente para permitir uma seleção pela fração folha, permitindo que o tempo de ruminação não fosse alterado de forma significativa. O ajuste comportamental de pequenos ruminantes em resposta à baixa disponibilidade de alimento é, principalmente, manter a qualidade da dieta, enquanto grandes ruminantes mantêm a taxa de ingestão de matéria seca (Demment e Geenwood, 1988; Hodgson et al.,1991; Dumont et al., 1995). Entretanto, o tempo para outras atividades foi maior para os animais que estavam em baixa intensidade de pastejo. Pode-se dizer que, quando os cordeiros diminuíram o tempo de

pastejo, gastaram mais tempo em outras atividades durante o dia, visto que essas atividades do comportamento ingestivo são excludentes (Carvalho et al., 2001; Trevisan et al., 2004).

4.3. Refeições e duração das refeições

Apesar do animal procurar compensar uma provável menor taxa de ingestão de matéria seca, com o aumento do tempo de pastejo na IPM, não houve diferença para NR nas diferentes intensidades. O número de refeições pode ser um indicador da qualidade do ambiente pastoril. A refeição termina com os animais tendo atingido um determinado nível de ingestão e, nesse ponto, um intervalo inter-refeições se inicia. Logo, em situações de elevadas massas de forragem, maior será o número de refeições e menor a duração de cada uma (Carvalho et al., 2005). É possível que a massa de forragem da IPM, embora menor quando comparada à IPB, não seria menor o suficiente para provocar alterações comportamentais de mais longo prazo, como é o caso do NR. De fato, a massa de forragem na IPM foi apenas ligeiramente inferior àquela (2104 kg de MS/ha) que maximizou o desempenho de cordeiros em azevém, no experimento de Silveira (2001).

Na Figura 1 pode-se visualizar a distribuição do tempo de pastejo ao longo do dia. Esse gráfico permite verificar que, no período da tarde, o tempo de pastejo foi maior do que durante a manhã, sendo que as últimas horas do dia são de pastejo quase que ininterrupto, ou seja, a duração da refeição é maior. Este resultado está de acordo com o reportado por Carvalho (1997), segundo o qual haveria uma concentração de atividades de pastejo no período da tarde, principalmente nas horas que antecedem o pôr do sol, coincidindo com elevados teores de carboidratos não estruturais e matéria seca nas plantas, o que seria um indicativo de otimização na estratégia de ingestão de

nutrientes pelos animais. Nos tratamentos de pastejo de lotação rotacionada, em períodos que antecediam as trocas das faixas, tinha-se a impressão que os animais ficavam aguardando a troca, parecendo relutar em gastar mais tempo e energia selecionando pequenas quantidades de lâminas no meio do material morto e excrementos da massa de forragem residual. Desta maneira, após a troca das cercas, no fim da tarde, os animais eram também estimulados a iniciar um longo período de pastejo, a fim de otimizar a ingestão de nutrientes, confirmando a proposta do modelo de Baumont et al. (2004), que combina a arquitetura da pastagem e as decisões alimentares dos animais, com os mecanismos de controle de consumo (balanço energético, motivação para consumo e satisfação alimentar).

4.4. Intervalo entre refeições e duração do intervalo

Os resultados para o IR corroboram parcialmente a afirmação de Silveira (2001): à medida que a altura do pasto e a massa de forragem aumentam, menor será a duração da refeição e maior será o número de intervalos entre refeições. Não houve diferença entre os tratamentos para esta última variável. Entretanto, a DMI foi maior para IPB do que para IPM, ou seja, em pastagens mais baixas os animais voltam mais rapidamente ao pastejo. Os trabalhos em comportamento ingestivo, já realizados, mostram que os animais alteram, tanto a duração, quanto o número dos processos, de forma diferente; em função do nível de restrição alimentar. Nesse estudo, na medida que trabalhou-se com um nível de restrição alimentar apenas moderado, os animais operaram dentro de um nível intermediário de reação à condição do pasto. Tal restrição moderada estaria promovendo uma influência inicial no comportamento, via alteração do tempo das atividades (vide duração média do intervalo Tabela 2). Todavia sem a ocorrência de mudança no número de atividades. A alteração no número de atividades representaria

um segundo estágio de respostas comportamentais às restrições impostas pela pastagem, uma vez que o custo energético, para aumentar ou diminuir a duração da atividade do animal, é menor do que o custo de começar uma atividade nova. Os resultados apresentados nesse trabalho corroboram o que foi descrito por Kyriazakis (2003) e Carvalho et al. (2005): os animais regulam o consumo dentro e entre refeições ao longo do dia, coordenando períodos de atividades de ingestão e de ruminação. As características das refeições (duração, número, distribuição ao longo do dia, etc.) e a magnitude da forragem ingerida, são reflexos diretos da qualidade, quantidade e estrutura do pasto que se oferece ao animal (Carvalho e Moraes, 2005).

4.5. Taxa de Bocados e tempo de utilização da estação alimentar

A taxa de bocados foi semelhante às encontradas por vários autores (Hodgson, 1990; Castro, 2002; Trevisan et. al., 2004) tendo os animais, em situação de baixa oferta de forragem, modificado suas atividades de pastejo. Em resposta às baixas ofertas de forragem, os animais aumentam a taxa de bocados, na medida em que mais movimentos mandibulares podem ser alocados para preensão da forragem (Carvalho et al., 2001). Os valores observados apresentaram uma amplitude semelhante àquela reportada por Freitas (2003), que obteve taxas variando de 43,6 a 62,6 bocados/min., e as citadas por Castro (2002), com resultados na faixa de 23,1 a 36,9 bocados/min. Carvalho (1997) sugeriu que, para a maioria dos herbívoros, existe um intervalo de 30 a 70 bocados/minuto. Em relação aos métodos de pastejo, a TB foi menor para a lotação rotacionada do que para a lotação contínua. Valores de massa de forragem mais elevados para a lotação rotacionada explicam a diminuição da taxa de bocados nesse tratamento. Esse comportamento é atribuído ao aumento do tempo gasto para a manipulação e mastigação das lâminas foliares antes da deglutição das mesmas

(Carvalho et al., 2001). O aumento na taxa de bocados e/ou no tempo de pastejo, com o objetivo de compensar a diminuição na oferta de forragem, foi confirmado por vários autores (Arnold, 1987; Hodgson, 1990; Carvalho et al., 2001), indicando que são estratégias de forrageamento adotadas pelos animais (Gordon e Illius, 1996). Entretanto, essa estratégia, não impede uma baixa ingestão de nutrientes, devido ao fato que o animal executa, ao longo do dia, diferentes atividades como ruminção, descanso e atividades sociais (Carvalho et al., 2001). Os valores mais altos de MF para a lotação rotacionada explicam também valores maiores para TEA, em relação aos métodos de pastejo (Tabela 2). Pastos mais altos, com uma maior massa de forragem, proporcionam um elevado tempo de permanência em cada estação alimentar, sendo assim, no método de lotação contínua, as estações alimentares apresentaram um tempo de permanência menor, pois rapidamente atingiam o ponto de abandono. O TEA foi também influenciado pelas intensidades de pastejo, certificando que a menor frequência de troca de estações alimentares, ou seja, o maior tempo de duração da estação alimentar, na IPB, é consequência da maior disponibilidade de forragem.

Considerando as características da vegetação, como influentes na escolha de estações alimentares, duas situações podem ser identificadas: quando os animais podem pastejar em suas estações preferidas sem ter que “buscá-las”, ou quando a procura por estações alimentares modifica as preferências (Baumont et al., 2000). Esse comportamento está de acordo com as considerações feitas por Prache et al. (1998), segundo as quais, em condições de baixa disponibilidade de forragem, os animais caminham menos entre estações alimentares sucessivas, aumentando o número de estações alimentares visitadas e diminuindo o tempo de permanência nessas. O mesmo padrão de comportamento foi observado em novilhas em pastagens de capim Mombaça

(Silva, 2004), indicando que essa variável é consistente na indicação e diagnóstico da quantidade de alimento em oferta nos ecossistemas pastoris. Em maior disponibilidade de pasto, os animais caminham menos e elegem menor número de estações alimentares, entretanto, as exploram mais intensivamente, à medida que elas se caracterizam por maior oferta de alimento (Prache e Peyraud, 2001). Rook et al. (2004), encontraram valores médios menores que os obtidos neste trabalho: 5,3 segundos para duração da estação alimentar, com ovelhas pastejando azevém perene (*Lolium perenne L.*). Todas as atividades relacionadas ao comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo estão distribuídas de maneira que o propósito de maximização do consumo de forragem pelo animal seja alcançado (Charnov, 1976). Desta forma, aumenta o desvio de energia líquida para manutenção o que, junto com a menor qualidade nutricional, resulta em baixo desempenho animal. Entretanto, caso não houvesse aumento na seleção de folhas, a queda no desempenho poderia ainda ser maior.

É importante salientar que o conhecimento dessas respostas é de grande contribuição na busca de melhores condições de manejo, enaltecendo a magnitude de se criar ambientes pastoris adequados e compatíveis com os requerimentos dos animais.

5. Conclusões

Os métodos de pastejo não influenciaram o tempo de pastejo enquanto que as diferentes intensidades de pastejo influenciam. Altas taxas de bocado associadas a menores tempos de duração da estação alimentar são comportamentos que contextualizam uma situação de insuficiência de alimento em pastagens. Em situações de restrição alimentar moderada os animais apresentam estratégias alimentares compensatórias, visando aumentar sua ingestão de forragem.

A intensidade de pastejo adequada ao desempenho dos animais é de importância mais evidente do que a escolha do método de pastejo, no que diz respeito à construção de ambientes pastoris sustentáveis à produção de cordeiros.

Agradecimentos

Os autores agradecem os membros do Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo da UFRGS, a Empresa Agropecuária Cerro Coroadó, a CAPES e o CNPq .

Referências Bibliográficas

- Arnold, G.W., 1987. Grazing behaviour. In: Snaydon, R.W. (Ed.) *Managed Grassland Analytical Studies*, p. 129-135.
- Barthram, G.T., 1985. Experimental techniques: The HFRO sward stick. In: _____ Hill Farming Research Organization/Biennial Report. p.29-30.
- Baumont, R.; Cohen-salmon, D.; Prache, S.; Sauvant, D., 2004. A mechanistic model of intake and grazing behaviour in sheep integrating sward architecture and animal decisions. *Animal Feed Science and Technology*, v.112, p.5-28.
- Baumont, R.; Prache, S.; Mereut, M., 2000. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. *Livestock Production Science*, v.64, p.15-28.
- Bransby, D.I., 1977. Disk meter for rapid estimation of herbage yield in grazing trials. *Agronomy Journal, Madison.*, v. 69, p. 393-396.
- Carvalho, P. C. F. ; Ribeiro Filho, H. M. N. ; Poli, C. H. E. C. ; Moraes, A.de ; Delagarde, R., 2001. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Mattos, W. R. S. (Org.). *A Produção Animal na Visão dos Brasileiros*. Piracicaba, 2001, p. 853-871.
- Carvalho, P. C. F., 2005. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: Pedreira, C.G.S.; Moura, J.C. de; Silva, S.C. da; Faria, V. P. de (Eds.). *Teoria e Prática da Produção Animal em Pastagens*. 1 ed. Piracicaba, 2005, v. , p. 7-32.
- Carvalho, P.C.F., 1997. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 2., 1997, Maringá. *Anais...* Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.
- Carvalho, P.C.F., Genro, T.C.M., Gonçalves, E.N., Baumont, R., 2005. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade. In: Ricardo Andrade Reis; Gustavo Resende Siqueira; Liandra M. A. Bertipaglia; Amanda Prates Oliveira; Gabriel M. P. de Melo; Thiago Fernandes Bernardes. (Org.). *II Simpósio de Volumosos na Produção de Ruminantes*. 1 ed. Jaboticabal - SP, v. , p. 107-124.

- Carvalho, P.C.F., Moraes, A., 2005. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). Manejo Sustentável em Pastagem. Maringá-PR, 2005, v. 1, p. 1-20.
- Carvalho, P.C.F.; Prache, S.; Damasceno, J.C., 1999. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. Anais... p.253-268.
- Castro, C.R.C. 2002., Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum clandestinum* (L.) Leeke) manejadas em diferentes alturas com ovinos. M.Sc. Thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil.
- Chacon, E.; Stobbs, T.H., 1976. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, v.27, p.709-727.
- Charnov, E.L., 1976. Optimal foraging: the marginal value theorem. *Theoretical Population Biology*, v.9, p. 129-136.
- Demment, M.W.; Greenwood, G.B. 1988. Forage ingestion: effects of sward characteristics and body size. *Journal Animal Science*, v.66, p.2380-2392.
- Dumont, B.; Petit M.; D'Hour, P. 1995 Choice of sheep and cattle between vegetative and reproductive cocksfoot patches. *Applied Animal Behaviour Science*, v.43, p.1-15.
- Forbes, T.D.A.; Hodgson, J., 1985. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. *Grass and Forage Science*, Oxford, v.40, p.69-77.
- Freitas, T. M. S de., 2003. Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em resposta a doses de nitrogênio. M.Sc. Thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil.
- Gibb, M.J.; Treacher, T.T., 1976. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. *Journal of Agriculture Science*, v.86, p. 355-365.
- Goddard, J., 1968. Food preferences of two black rhinoceros populations. *E. Afr. Wild. J.* 6. 1-18.
- Gordon, I. J., A. W. Illius, and J. D. Milne. 1996. Sources of variation in the foraging efficiency of grazing ruminants. *Funct. Ecol.* v.10, p. 219-226.
- Hodgson, J., 1990. *Grazing Management: Science into Practice*. Longman Handbooks in Agriculture. New York: John Wiley & Sons, Inc., pp.25-37.
- Hodgson, J.; Clark, D.A.; Mitchell, R.J. 1994. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.C. (Ed.). *Forage quality and utilization*. Lincoln : American Society of Agronomy, p.796-827. Based on the National Conference on Forage Quality.
- Hodgson, J.; Forbes, T.D.A.; Armstrong, R.H., Beattie, M.M. and Hunter, E.A.1991. Comparative studies of the ingestive behaviour and herbage intake of sheep and cattle grazing indigenous hill plant communities. *Journal Applied Ecology*, v. 28, p.205-227.
- Hughes, G.P.; Reid, D. 1951. Studies on the behavior of cattle and sheep in relation to utilization of grass. *Journal Agricultural Science*, v.41, p.350-355.

- Iason, G.R.; Mantecon, A.R.; Sim, D.A.; Gonzalez, J.; Foreman, E.; Bermudez, F.F.; Elston, D.A., 1999. Can grazing sheep compensate for a daily foraging time constraint? *Journal of Animal Ecology*, v.68, p.87-93.
- Klingman, D.L., Miles, S.R., Mott, G.O., 1943. The cage method for determine consumption and yield of pasture herbage. *Journal of American Society of Agronomy*, v. 35, p. 739-746.
- Kyriazakis, I., 2003. What are ruminant herbivores trying to achieve through their feeding behaviour and food intake? In: VI International Symposium on the Nutrition of Herbivores, Proceedings...p.154-173.
- Laca, E.A., Demment, M.W., 1992. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: International Symposium on Vegetation-Herbivore Relationships. Proceedings...Academic Press, p.57-76.
- Mott, G.O.; Lucas, H.L., 1952. The design, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: International Grassland Congress, 6., Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania. p.1380-1385.
- National Research Council – NRC, 1985. Nutrient requirement of sheep. Ed. National Academy of Science, 6^a ed., 99 p.
- Orr R.J.; Penning P.D.; Rutter S.M.; Champion R.A.; Harvey A.; Rook A.J., 2001. Intake rate during meals and meal duration for sheep in different hunger states, grazing grass or white clover swards. *Applied Animal Behaviour Science*, v.75,n.1,(13),2001, p. 33-45.
- Parsons, A.J., Carrère, P., Schwinning, S. Dynamics of heterogeneity in a grazed sward. In: Lemaire, G.; Hodgson, J.; Moraes, A., Carvalho, P.C.F., Nabinger, C. (Org.). *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. Wallingford-Oxon, 2000, v. 1, p. 289-316.
- Penning, P. D., Rutter, S. M., 2004. Ingestive behaviour. In: Penning, P. D. (ed.) *Herbage Intake Handbook - 2nd ed Chapter 6*, 151-175. British Grassland Society, Reading , 2004, p.151-175.
- Penning, P., 1986. Some effects of sward conditions on grazing behaviour and intake by sheep. In: GUDMUNDSSUN, O. (Ed.) *Grazing Research at Northern Latitudes*. [S.l. : s.n.], 1986. p. 219-226.
- Pontes, L. S.; Nabinger, C.; Carvalho, P.C.de F.; Trindade, J.K.; Montardo, D.P.; dos Santos, R.J., 2003. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n.4, p. 814-820.
- Poppi, D.P.; Hughes, J.P.; l’Huillier, P.J., 1987. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. ed. *Feeding livestock on pasture*. New Zealand Soc. An. Prod., Occasional Publication n. 10, p. 55-63.
- Prache, S., Peyraud, J., 1997. Préhensibilité de l’herbe pâturée chez les bovins et les ovins. *INRA Productions Animales*, v.10, p.377-390.
- Prache, S., Peyraud, J., 2001. Foraging: behaviour and intake in temperate cultivated grassland. In: International Grassland Congress, 19, São Pedro. Proceedings...São Pedro, 2001, p.309-319.
- Prache, S.; Roguet, C.; Petit, M., 1998. How degree of selectivity modifies foraging behaviour of dry ewes on reproductive compared to vegetative sward structure. *Applied Animal Behaviour Science*, v.57, p.91-108.

- Roguet, C., Prache, S and Petit, M., 1998. Feed station behaviour of ewes in response to forage availability and sward phenological stage. *Applied Animal Behaviour Science*, 56, p. 187-201.
- Rook, A.J., Harvey, A., Parsons, A.J., Orr, R.J., Rutter, S.M., 2004. Bite dimensions and grazing movements by sheep and cattle grazing homogeneous perennial ryegrass swards. *Applied Animal Behaviour Science*, v.88, p.227-242.
- Ruyle, G.B.; Dwyer, D.D.,1985. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. *Journal of Animal Science*, v. 51, n.2, p.349-353.
- SAS Institute.,1993. SAS/STAT user's guide: statistics. 4 ed. Version 6, Cary, NC, v. 2. 943 p.
- Silva, A. L. P., 2004. Estrutura do dossel e o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras em pastos de capim Mombaça. Ph.D.Thesis.Universidade Federal do Paraná, Brazil.
- Silveira, E. O., 2001. Produção e comportamento ingestivo de cordeiros em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* lam.) manejada em diferentes alturas. M.Sc. Thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil.
- Trevisan, N. B., de Quadros, F.L.F., da Silva, A.C.F., Bandinelli, D.G., Martins, C.E.N., Simões, L.F.C., Maixner, A.R., Pires, D.R.F., 2004. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. *Ciência Rural*, v.34, n.5, p.1543-1548.

Tabela 1 - Parâmetros da pastagem azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em duas intensidades e métodos de pastejo.

Parâmetros	Intensidades de Pastejo		Métodos de Pastejo				E.P
	Moderada	Baixa	Valor de P	Lotação contínua	Lotação rotacionada	Valor de P	
Oferta de Forragem (kg de MS/100 kg de PV/dia)	16	24	0,0051*	21	19	0,3393 ^{ns}	3,18
Massa de Forragem (kg de MS/ha)	1971	3514	0,0015*	2327	3159	0,0250*	485,74
Massa de Lâminas (kg de MS/ha)	530	595	0,7402 ^{ns}	579	538	0,6220 ^{ns}	114,33
Altura (cm)	9	18	0,0001*	8	19	0,0002*	3,51
Carga Animal (kg PV/ha)	1448,76	1226,03		1110,39	1564,40		
Lotação (animais/ha)	35,95	28,08		25,67	38,37		

*, ^{ns} significativo e não significativo pelo teste F a 10%, respectivamente.

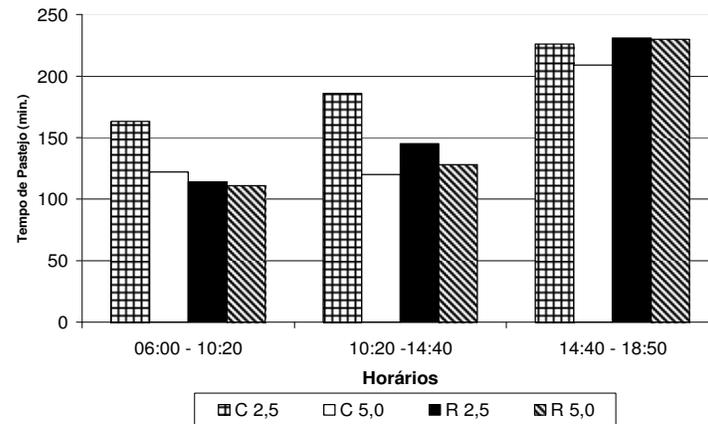
E.P = erro padrão

Tabela 2 – Médias das variáveis que compõem o processo ingestivo de cordeiros mantidos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em duas intensidades e dois métodos de pastejo.

Parâmetros	Intensidades de Pastejo			Métodos de Pastejo			E.P
	Moderada	Baixa	Valor de P	Lotação contínua	Lotação rotacionada	Valor de P	
Tempo de Pastejo (min.)	531	455	0,0365*	506	480	0,3995 ^{ns}	49,02
Tempo de Ruminação (min.)	167	181	0,3603 ^{ns}	171	177	0,6837 ^{ns}	24,63
Tempo em outras atividades (min.)	87	147	0,2626*	103	131	0,2626 ^{ns}	38,06
Refeições (número)	4	4	0,9413 ^{ns}	4	4	0,8381 ^{ns}	0,67
Tempo Médio da Refeição (min.)	139	111	0,1342 ^{ns}	126	124	0,2828 ^{ns}	37,07
Intervalo entre refeições (número)	3	3	0,6512 ^{ns}	3,2	2,9	0,4993 ^{ns}	0,80
Duração do intervalo entre refeições (min.)	62	89	0,0881*	70	81	0,4257 ^{ns}	23,23
Taxa de Bocados (bocados/min.)	42	34	0,0306*	44	32	0,0030*	4,41
Tempo da Estação Alimentar (seg.)	8	11	0,0049*	8	10	0,0915*	1,31

*,^{ns} significativo e não significativo pelo teste F a 10%, respectivamente.

Figura 1- Distribuição ao longo do dia, do tempo de pastejo de cordeiros mantidos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) em duas intensidades e dois métodos de pastejo (EEA/UFRGS, 2003)



4. CAPÍTULO IV

**Consumo de forragem por cordeiros em pastagens de azevém anual
(*Lolium multiflorum* Lam.) manejadas em diferentes intensidades e
métodos de pastejo**

Consumo de forragem por cordeiros em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo¹.

Forage intake of lambs in an annual ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) under different intensities and grazing methods

Cristina Maria Pacheco Barbosa², Paulo César de Faccio Carvalho³, Guilherme Fernandes Cauduro⁴, Taise Robinson Kunrath⁵, Gustavo Dal Forno Gianluppi⁶ Teresa Cristina de Moraes Genro⁷

RESUMO

Este trabalho foi conduzido na EEA-UFRGS, em Eldorado do Sul/RS (30°05' S e 51°39' W), com o objetivo de avaliar o consumo de forragem de cordeiros em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), manejada em diferentes intensidades e métodos de pastejo, no período de 12/07/2003 à 01/11/2003, totalizando 113 dias de uso. Os tratamentos foram duas intensidades de pastejo (moderada e baixa), definidas por oferta de forragem que representassem 2,5 ou 5,0 vezes o potencial de consumo, em diferentes métodos de pastejo (lotação rotacionada e lotação contínua). O delineamento experimental foi blocos casualizados em um esquema fatorial (2 intensidades x 2 métodos de pastejo x 4 repetições). Os resultados demonstraram não ter havido interação entre os métodos e as intensidades de pastejo e seus efeitos foram analisados de forma independente. O consumo médio diário foi de 2037 g de MS/cordeiro, equivalente a 5% do PV, não tendo variado em função das intensidades estudadas. O valor encontrado é extremamente alto para cordeiros em pastejo. Os resultados deste estudo mostram que não houve limitação de consumo para os animais. Entretanto, a estimativa de consumo em pastejo é bastante complexa e mais estudos sobre os métodos indiretos se fazem necessários para reduzir a margem de erro e melhorar a estimativa.

Palavras chaves: ovinos, óxido de cromo

ABSTRACT

¹ Artigo redigido nas normas da Revista Ciência Rural

² Aluna de Doutorado PPG/Zootecnia/Plantas Forrageiras/UFRGS, bolsista CNPq. Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre/RS crismpb@hotmail.com

³ Professor Adjunto da Faculdade de Agronomia/Depto de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS

⁴ Engenheiro Agrônomo/Mestre em Zootecnia/UFRGS

⁵ Bolsista de Iniciação Científica da UFRGS

⁷ Pesquisadora Embrapa CPPSul/Bagé/RS

This work was conducted at EEA-UFRGS, Eldorado do Sul county, Rio Grande do Sul, Brazil (30°05' S e 51°39' W) to measure lamb performance in a ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) under different grazing intensities and methods. The pasture was used from July 12th to November 1st of 2003 (total of 113 days). The treatments were two grazing intensities (moderate and low) in rotational and continuous stocking. The moderate and low grazing intensities were represented, respectively, by forage allowance of 2.5 and 5 fold the intake potential. The experimental design was factorial random blocks (2 intensities x 2 methods x 4 replicates). There was no interaction among grazing methods and grazing intensities and they were analyzed separately. The mean daily intake reached 2037 g DM/lamb, which is similar to 5% live weight, and showed no variance between the examined intensities. Generally, this value seems to be high for lamb in pasture. The results of this study demonstrate that there was no limitation of consumption for the animals. However, the estimation of consumption in pasture showed up to be really complex and more studies about indirect methods are/will be necessary to reduce the error and to improve the estimation.

Key words: sheep, oxide cromatic

INTRODUÇÃO

A adoção de pastagens cultivadas é uma alternativa viável para a manutenção de altas produções de matéria seca de qualidade para atender o requerimento animal com baixo custo. Desta forma, a introdução de espécies cultivadas de ciclo hibernar é uma opção que vem sendo bastante utilizada na região sul do Brasil para suprir os requerimentos nutricionais dos animais neste período. Dentre as espécies de forrageiras mais utilizadas no Rio Grande do Sul, encontra-se o azevém (*Lolium multiflorum* Lam). Gramínea anual de ciclo hiberno-primaveril, de rota metabólica C3, que apresenta boa produção de forragem e capacidade de rebrote. TONETTO et al. (2004) e FRESCURA et al. (2005) obtiveram respectivamente, um ganho médio diário de 0,404 e 0,317 kg/dia, com cordeiros ao pé da mãe em azevém, evidenciando o potencial dessa espécie forrageira.

O verdadeiro valor alimentar de uma pastagem, somente pode ser medido em termos de produto animal, principalmente em condições de pastejo (STOBBS, 1975). Dessa forma, a produção animal em pasto é

uma medida resultante do processo de captação de energia pela planta forrageira e de sua colheita e conversão pelo animal em pastejo (PARSONS et al., 1983).

A estimativa do consumo alimentar de animais em pastejo é essencial para permitir uma adequada relação entre a qualidade da dieta selecionada e a quantidade consumida ao longo do dia. (ALMEIDA, 1997). Maior consumo de alimento e melhor eficiência de utilização dos nutrientes, resultam em maior produtividade dos animais. Segundo COSGROVE (1997), o desempenho animal apresenta dependência direta do consumo diário de forragem e indireta dos efeitos do processo de pastejo sobre a composição da forragem, estrutura do relvado e produtividade da pastagem.

Baseado na hipótese de que diferentes métodos e intensidades de pastejo aplicados em uma pastagem de azevém, resultam em diferentes estruturas da pastagem, que por sua vez influenciariam no consumo dos animais, o objetivo desse trabalho foi estimar o consumo de forragem por cordeiros em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam), manejadas em diferentes intensidades e métodos de pastejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), no município de Eldorado do Sul, RS, situado na Depressão Central do Rio Grande do Sul. As coordenadas geográficas são 30°05'22'' S e 51°39'08'' W, com 46 m de altitude. O solo está classificado como um Argissolo Vermelho Distrófico Típico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

A pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) foi semeada em linha, no dia 21 de abril de 2003, em sistema de semeadura direta, com espaçamento entrelinhas de 17 cm, na quantidade de 32 kg/ha de sementes da cv. Comum RS. A vegetação da área foi previamente dessecada utilizando-se herbicida de princípio ativo *glifosate*. A aplicou-se uma t/ha de calcário e 200 kg/ha da fórmula 5-20-20. A adubação nitrogenada, na forma de uréia, foi realizada em cobertura na quantidade de 150 kg de N/ha, com a metade da dose aplicada na emissão da 4ª folha de azevém (24/05/03) e o restante no início da primavera (25/09/03). A pastagem foi utilizada de 12 de julho a 01 de novembro de 2003, totalizando 113 dias de pastejo.

O ensaio foi realizado seguindo um delineamento de blocos casualizados, em um esquema fatorial (2 x 2) distribuídos em quatro repetições, correspondendo a 16 unidades experimentais (potreiros), cuja área individual variava de 0,23 a 0,41 ha. Os tratamentos consistiram de duas intensidades (moderada e baixa) e dois métodos de pastejo (lotação contínua e rotacionada). A intensidade de pastejo moderada foi definida por uma oferta de forragem de 2,5 vezes o potencial de consumo dos animais, enquanto a baixa correspondeu à oferta de forragem de 5 vezes o potencial de consumo deles (em referência ao NRC, 1985). Os animais experimentais eram cordeiros, Ile de France e Texel, que entraram na pastagem com peso vivo médio de $26 \text{ kg} \pm 4,80$ e idade média de 9 meses. Foi utilizado um número variável de animais reguladores, através da técnica *put-and-take* (MOTT & LUCAS, 1952). Em razão da necessidade de se manter a mesma oferta de forragem para os dois métodos de pastejo, o período de ajuste da carga animal foi o mesmo para ambos. Para a definição do período de ajuste, utilizou-se a variável duração de vida da folha (DVF) como critério de homogeneização da duração dos ciclos de pastejo. O objetivo foi o de se definir o período de descanso, a partir de uma variável morfogênica indicadora do intervalo ótimo de desfolhação. Para tanto, utilizou-se as informações de PONTES et al. (2003) e de FREITAS (2003), segundo as quais a DVF no período de junho a agosto é de 500°C/folha, e 410°C/folha de setembro a novembro. Esses valores foram divididos pela temperatura média dos meses de junho a novembro, obtidos a partir de séries climáticas junto ao Setor de Agrometeorologia da EEA/UFRGS. Caracterizaram-se quatro ciclos de pastejo, cujas durações foram de 35, 34, 24 e 22 dias. Conseqüentemente, o ciclo de pastejo foi variável ao longo do experimento, sendo o período de ocupação das faixas fixo, com duração de 2 dias.

A massa de forragem foi avaliada com o auxílio de um disco medidor de forragem (BRANSBY et al., 1977), nos dias 16/09 para o primeiro período de avaliação do consumo e 10/10 para o segundo. Nos piquetes de lotação contínua foram realizadas 50 leituras por unidade experimental. Posteriormente, procurou-se quatro locais do potreiro que representassem a média obtida das 50 leituras, procedendo-se, então, o corte do pasto. Nos piquetes de lotação rotacionada foram avaliadas as massas de forragem pré e pós-pastejo. Foram realizados dois cortes em uma faixa de pastejo do início do ciclo e dois cortes em outra faixa no final do ciclo. A massa de forragem foi obtida através da média dos cortes avaliados. Todos

os cortes foram feitos ao nível do solo e com o auxílio de um quadrado metálico de 0,25 m² para a demarcação da área. As amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar, a 65°C, até peso constante para expressão da massa de forragem em termos de kg de matéria seca (MS) por unidade de área. De cada amostra foi retirada uma sub-amostra para separação morfológica em: lâminas foliares, colmos + bainhas e material morto, para a determinação do percentual dos componentes, que permitiu a estimativa da massa de lâminas foliares/ha (ML). Cada componente foi colocado em sacos de papel, seco por 72 horas e pesado. Essas amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm, e encaminhadas para análises químicas. A qualidade da forragem foi determinada através de análises dos teores de proteína bruta, celulose e digestibilidade da matéria orgânica, realizadas pelo NIRS (Espectroscopia de Reflectância no Infravermelho Próximo).

A altura do pasto foi monitorada com o auxílio de um bastão graduado (*sward stick* - BARTHAM, 1985), em 50 pontos nos piquetes de lotação contínua e em 10 pontos em cada faixa de pastejo nos piquetes de lotação rotacionada, nos dias 10/09 e 17/10.

Para a medição da taxa de acúmulo, no método de lotação contínua, foram utilizadas gaiolas de exclusão de pastejo (KLINGMAN et al., 1943), com intervalo de avaliação de 21 dias. Nos piquetes de lotação rotacionada, a taxa de acúmulo foi avaliada a cada ciclo de duração da vida da folha. No final de cada ciclo, amostras de forragem da segunda e da penúltima faixa de pastejo foram cortadas e a taxa de acúmulo foi obtida pela diferença dos valores dos cortes da massa de forragem residual. Determinou-se a produção total de matéria seca, somando-se a massa de forragem inicial às produções obtidas a cada intervalo de avaliação (taxa de acúmulo multiplicada pelo n° de dias de cada ciclo de pastejo).

A oferta de forragem foi calculada usando a seguinte fórmula:

$$OF = (MF/n + TAC) * 100/CA$$

Onde:

OF= oferta de forragem (%); MF = massa de forragem média (kg de MS/ha) = [MF inicial + MF final/2] ;

n = número de dias do ciclo de pastejo (dias); TAC = taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia);

CA = carga animal média do ciclo de pastejo (kg de PV/ha).

Para avaliar o consumo de matéria seca foram feitas coletas em dois períodos: o primeiro estendeu-se de 10/09/2003 a 22/09/2003 e o segundo de 15/10/2003 a 26/10/2003. Para o cálculo do consumo foi utilizada a seguinte fórmula: $CMS = EF * 100 / (1 - DMS)$, em que CMS é o consumo de MS (kg/dia); EF, a excreção fecal diária (kg/dia); e DMS, a digestibilidade da MS média de cada piquete.

A produção fecal foi estimada utilizando-se o óxido crômico (Cr_2O_3) como marcador externo. Os animais receberam, durante treze dias, duas vezes ao dia, às 7 h e às 16 h, 1 g de Cr_2O_3 acondicionado em cartucho de papel, que era colocado diretamente no esôfago do animal, com auxílio de uma mangueira flexível. No sétimo dia de aplicação (período de padronização a fim de se alcançar uma concentração uniformizada nas fezes), iniciou-se a coleta das fezes, concomitante ao fornecimento do óxido crômico durante mais cinco dias. As amostras fecais foram obtidas por coleta retal duas vezes ao dia, pela manhã e pela tarde, tendo sido acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados e armazenados em congelador a $-15^{\circ}C$, para posteriores análises laboratoriais. Ao final do período de coleta as amostras foram homogeneizadas, obtendo-se uma amostra composta por animal, referentes às coletas de todo o período, que foram secas em estufa de $65^{\circ}C$ durante 72 horas e, em seguida, moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm e encaminhadas para a determinação do teor de cromo. As determinações de cromo foram feitas pelo método colorimétrico, fazendo-se digestão nitro-perclórica e utilizando-se o Espectrofotômetro UV visível a 440 nm (aparelho SPEKOL UV visível), como descrito por (WILLIAMS et al., 1962). A excreção fecal (EF) foi obtida conforme descrito por SMITH & REID (1955): $EF (g/dia) = \text{óxido de cromo fornecido (g/dia)} / \text{concentração de óxido de cromo nas fezes (g/gMS)}$. Para fins dos cálculos utilizou-se a média dos valores da produção fecal obtidos durante o período da manhã e da tarde. A digestibilidade da matéria seca da pastagem (DMS) foi estimada pela concentração de um componente natural do pasto e das fezes, a fibra em detergente ácido indigestível (FDAi). Para determinar a FDAi, as amostras de pasto foram obtidas através de simulação de pastejo (*hand plucking*) e as análises foram realizadas pela metodologia proposta por PIAGGIO et al. (1991).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F a 5% de probabilidade, através do procedimento GLM do pacote estatístico SAS versão 6.0 (SAS, 1993). Utilizou-se o “LSMEANS” para efeito de comparação de médias entre tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os parâmetros que caracterizam a pastagem ao longo do período de avaliação encontram-se na Tabela 1. Não houve interação ($P>0,05$) entre métodos e intensidades de pastejo, portanto, seus efeitos foram analisados de forma independente. A ANOVA das ofertas de forragem, para os diferentes métodos de pastejo, mostrou não ter havido diferença significativa entre eles ($P=0,9180$), o que atestou o sucesso do controle da oferta e proveu as condições básicas para comparação de todas as outras variáveis de interesse. Em relação à intensidade de pastejo observou-se diferença significativa para as ofertas de forragem (OF) ($P=0,0001$), assegurando o contraste pretendido para os tratamentos. Os valores de OF para as intensidades de pastejo baixa e moderada foram, respectivamente, de 18,28% e 9,67 % do PV, valores que são superiores e inferiores, respectivamente, àqueles preconizados por PONTES et al. (2004), significando que as OF reais impostas aos animais criaram, teoricamente, condições de alimentação contrastantes entre os tratamentos.

A massa de forragem dos tratamentos de intensidade de pastejo moderada foi menor, em relação aos de intensidade baixa, no primeiro período de avaliação do consumo ($P=0,0002$) e ($P=0,0001$) no segundo período. Isto ocorreu em razão da menor oferta de forragem e, conseqüentemente, da maior carga animal (kg de PV/ha) utilizada nesses tratamentos (Tabela 1). O mesmo foi observado por PONTES et al. (2003). Esses autores constataram que as menores alturas de condução da pastagem foram obtidas com cargas animais maiores, resultando em menores valores de massa de forragem. Comparando-se a massa de forragem nos métodos de pastejo, no primeiro período de avaliação, observa-se que, esta variável foi maior nos tratamentos de pastejo de lotação rotacionada ($P=0,0001$). Isto pode ser explicado em razão de que, em tais tratamentos, a frequência de desfolha pode ser controlada em função do período de descanso pós-pastejo, característica esta inerente ao referido método de pastejo. Entretanto, não houve diferenças no segundo período ($P=0,1406$). Os valores das massas de forragem variaram entre 1931 a 4165 kg de MS/ha. POPPI et al. (1987) afirmaram que o consumo de forragem de cordeiros é maximizado em pastagens densas e folhosas, com massa de forragem de aproximadamente 1800 kg de MS/ha. Valores inferiores a este podem ocasionar uma restrição ao consumo dos animais, por características associadas à estrutura da pastagem (HODGSON, 1990; CARVALHO, 1997). RATTRAY

et al. (1987) acreditam que uma pastagem se torna difícil para um ovino pastejar quando a massa de forragem seja inferior a 2000 kg de MS/ha. Dessa forma, analisando os resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que tanto o tratamento de intensidade de pastejo moderada, quanto o de lotação contínua, estariam no limiar de significarem uma limitação de consumo.

As alturas do pasto diferiram entre os métodos e as intensidades de pastejo ($P < 0,001$), em ambos os períodos. O comportamento desta variável foi similar ao da massa de forragem, ou seja, quanto mais animais, menor a altura do pasto. Em relação aos métodos de pastejo, a lotação rotacionada apresentou uma altura maior ($P = 0,001$) quando comparada à lotação contínua, no primeiro e no segundo períodos ($P = 0,0032$). A altura da planta afeta o consumo de pasto por sua interferência no comportamento ingestivo, principalmente no tamanho do bocado. HODGSON (1990) acredita ser a altura o principal determinante da massa do bocado nas pastagens temperadas.

Em pastos mantidos sob lotação rotacionada, há a presença de um período de rebrota no qual, a condição inicial pós pastejo contrasta, em termos de fisiologia, com a condição pré pastejo. As mudanças na estrutura do pasto são abruptas num curto espaço de tempo (rebrota), motivadas pela nova condição de ambiente, principalmente pela variação na disponibilidade de luz. Por outro lado, o manejo sob lotação contínua é caracterizado por mudanças mais amenas na condição do pasto ao longo do período.

A coleta da forragem para análise nutricional não representa a qualidade da dieta dos animais, e sim da forragem oferecida. Contudo, animais em pastejo selecionam o que consomem, de forma que o valor nutritivo da forragem consumida é, invariavelmente, superior àquele da forragem em oferta (HODGSON, 1990), fato este que revela a importância de assegurar ao animal a oportunidade de seleção.

A composição química do pasto pode ser visualizada na Tabela 2. A concentração de proteína bruta nas lâminas foliares foi semelhante entre os tratamentos ($P > 0,05$) no primeiro período e foi maior para o método de lotação contínua no segundo período. Esses valores estão acima do mínimo essencial para adequada fermentação ruminal, segundo MINSON (1984). Nos colmos, a concentração de proteína bruta é menor, em torno de 50%, em relação às lâminas foliares, indicando que diferentes proporções dos componentes selecionados para ingestão determinam diferenças no valor nutritivo da dieta. Valores

semelhantes de proteína (19,99 %), foram encontrados por TONETTO et al. (2004) em simulação de pastejo de azevém anual.

Uma menor proporção de fibra foi constatada nas lâminas foliares provenientes da intensidade de pastejo moderada ($P=0,001$), em ambos os períodos. Isso se atribui à maior eficiência de colheita nos piquetes submetidos a maior intensidade de pastejo, proporcionando uma rebrota de melhor qualidade, caracterizada por maior volume de folhas verdes e tenras. Conforme CARVALHO (1997), a cada bocado o animal modifica a estrutura do pasto, determinando a quantidade e o tipo de material residual que ficará responsável pela rebrota. Por outro lado, a forragem dos piquetes submetidos à intensidade de pastejo baixa, acumulou maior quantidade de folhas velhas e colmos, o que contribuiu para os menores teores de proteína bruta e os maiores de celulose verificados. Como a celulose é um dos componentes estruturais da parede celular vegetal, a maior quantidade de forragem implica em maior acúmulo de celulose.

O consumo médio diário de matéria seca (1859 g de MS/cordeiro, equivalente a 5% do PV, no primeiro período e 2215 g de MS/cordeiro, 5% do PV, no segundo período), não variou em função das intensidades estudadas, em ambos os períodos ($P>0,05$). O valor encontrado é extremamente alto para cordeiros em pastejo. Nesse trabalho, presume-se que tenha havido um baixo percentual de recuperação do indicador e, conseqüentemente, uma superestimativa da produção fecal e do consumo. DOVE et al. (1996) obtiveram um consumo de 579 g de MS/dia em cordeiros de 36 kg, pastejando azevém perene. Os cordeiros desse trabalho apresentavam peso médio de 40 kg na época das avaliações de consumo.

Em relação aos métodos de pastejo, na lotação contínua houve um maior consumo de matéria seca ($P=0,0341$) do que na lotação rotacionada, no primeiro período de avaliação. A digestibilidade da matéria seca também foi influenciada pelos métodos de pastejo ($P=0,0345$) e não foi afetada pelas diferentes intensidades de pastejo ($P=0,1859$). Entretanto, no segundo período não houve diferença para nenhuma das variáveis analisadas ($P>0,05$). A provável explicação encontrada pelos autores desse trabalho foi que esses métodos indiretos para estimar o consumo de MS, na prática, apresentam inúmeras dificuldades (OWENS & HANDSON, 1992). Estas dificuldades são decorrentes do alto trabalho exigido, alta frequência de distúrbios nos animais experimentais, fontes de erro que podem introduzir tendenciosidade, grande número de análises químicas a serem conduzidas e, em algumas técnicas, a complexidade para

modelagem do fluxo do marcador, cálculo dos parâmetros e interpretação dos dados (PIAGGIO et al., 1991). Conhecendo estas limitações e na ausência de alternativas mais viáveis, mais estudos sobre os métodos indiretos se fazem necessários, para reduzir a margem de erro e melhorar as estimativas de consumo de animais em pastejo.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo mostram que não houve limitação de consumo para os animais. Entretanto a estimativa de consumo em pastejo é bastante complexa e mais estudos sobre os métodos indiretos se fazem necessários para reduzir a margem de erro e melhorar a estimativa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos integrantes do Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo da UFRGS, a Empresa Agropecuária Cerro Coroadó, à EMBRAPA/CPPSul, à CAPES, ao CNPq e à FAPERGS.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.S. (1997) **Consumo Voluntário e sua correlação com aspectos qualitativos e quantitativos da forragem**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV. 36p.
- BARTHAM, G.T. Experimental techniques: The HFRO sward stick. In:_____. **Hill Farming Research Organization/Biennial Report**. 1985. p.29-30.
- BRANSBY, D.I. et al. Disk meter for rapid estimation of herbage yield in grazing trials. **Agronomy Journal**, Madison, v.69, p.393-396, 1977.
- CARVALHO, P.C. de F. Relações entre a estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Eds.) **SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS**., 1 ed. 1997, Maringá, **Anais...**1997. p.25-52.
- COSGROVE, G.P. Grazing behavior and forage intake. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING**. Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997, p.59-80.
- DOVE, H.; MAYES, R.W.; FREER, M. Effects of species, plant part, and plant age on the n-alkane concentrations in the cuticular wax of pasture plants. **Australian Journal Agricultural Research**, Melbourne, v.47, p.1333-1347, 1996.

EMBRAPA, CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS DE SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999. 412p.

FREITAS, T.M.S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) em resposta a doses de nitrogênio**. 2003. 152p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Curso Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C., ROCHA, M.G. da et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice**. Longman Handbooks in Agriculture. New York: John Wiley & Sons, 1990. Inc., 203p.

KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determine consumption and yield of pasture herbage. **Journal of American Society of Agronomy**, v. 35, p.739-746. 1943.

MINSON, D.J. (1990) **Forage in ruminant nutrition**. San Diego, C.A: Academic Press, 1984. Inc, 483p.

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

NATIONAL RESEARCH CONCIL – NRC,1985. Nutrient requirement of sheep. Ed. National Academy of Science, 6ª ed., 99 p.

OWENS, F.N.; HANSON, C.F. Symposium: External and internal markes and internal markes for appraising site and extent of digestion in ruminant. **Journal Dairy Science.**, v.75, n.9, p.2605-2617,1992.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L; COLLET, B. et al. The physiology of grass production under grazing. I. Characteristics of lead and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v.20, n.1, p.117-126, 1983.

PIAGGIO, L.M; PRATES, E.R.; PIRES, F.F. et al. Avaliação das cinzas insolúveis em ácido, fibra em detergente ácido indigestível e lignina em detergente ácido indigestível como indicadores internos da digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.20, n.3, p.306-312, 1991.

PONTES, L.S. CARVALHO, P.C. de F.; NABINGER, C. et al. Variáveis morfológicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.32, n.4, p.814-820, 2003.

PONTES, L.S.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C. de F. et al. Variáveis morfológicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.529-537, 2004.

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**. [S.l]: New Zealand Society of Animal Production, p.55-64. 1987.

RATTRAY H., H.; THOMPSON, K.F.; SUMMER, R.M.W. Pastures for sheep production. In: NICOL, A.M. (Ed.). **Livestock Feeding on Pasture**. [S.l]: New Zealand Society of Animal Production, p.89-104. 1987.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide: statistics**. 4 ed. 1993. 943 p. Version 6, Cary, NC, v. 2 1993.

SMITH A.M. & REID, I.T. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of pasture herbage by grazing cows. **Journal. Dairy Science.**, v.38. p.515-524. 1955.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. III. Influence of fertilizer nitrogen on the variation in the bite size of bite harvested by jersey cows grazing *Setaria anceps* cv. Kazungula swards. **Australian Journal Agricultural Research**, Melbourne, v.26, p.997-1007, 1975.

TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MULLER, L. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.225-233, 2004.

WILLIAMS, C.H.; DAVID, D.J.; IISMAA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v.59, p.381. 1962.

Tabela 1 - Características da pastagem de azevém anual manejada em duas intensidades e métodos de pastejo (EEA/UFRGS, 2003).

Parâmetros	Intensidades de Pastejo		Métodos de Pastejo		E.P.
	Moderada	Baixa	L. Contínua	L. Rotacionada	
1° Período					
Massa de Forragem (kg de MS/ha)	2077 b	3398 a	1931 B	3526 A	424,7
Massa de Lâminas (kg de MS/ha)	674 b	1051 a	710 B	1020 A	76,25
Altura do Pasto (cm)	8 b	14 a	7 B	15 A	2,91
Carga Animal	327	270	288	309	
Lotação	37	27	25	38	
2 ° Período					
Massa de Forragem (kg de MS/ha)	2066 b	4165 a	2875	3356	595,7
Massa de Lâminas (kg de MS/ha)	595 b	649 a	730	503	65,26
Altura do Pasto (cm)	8 b	18 a	10 B	15 A	2,56
Carga Animal	390	344	321	413	
Lotação	40	29	32	38	

Letras minúsculas comparam média nas linhas, dentro de intensidades de pastejo, pelo teste F ($P < 0,05$).

Letras maiúsculas comparam média nas linhas, dentro de métodos de pastejo, pelo teste F ($P < 0,05$).

E.P = Erro Padrão

Tabela 2 – Porcentagem de Proteína bruta (PB), celulose (CEL) e digestibilidade da matéria orgânica (DMO) de lâminas foliares e colmos + bainhas da pastagem de azevém anual manejada sob diferentes intensidades e métodos de pastejo.

Parâmetros	Intensidades de Pastejo		Métodos de Pastejo		
	Moderada	Baixa	L. Contínua	L.Rotacionada	E.P.
1º Período					
Lâminas Foliares					
PB%	23	20	21	22	1,75
CEL%	22 b	24 a	21 B	25 A	0,68
DMO%	84 a	82 b	87 A	79 B	0,87
Colmos					
PB%	10 a	9 b	10 A	9 B	0,80
CEL%	27 b	28 a	24 B	30 A	0,78
DMO%	75 a	72 b	82 A	67 B	1,91
2º Período					
Lâminas Foliares					
PB%	20	19	21 A	18 B	1,46
CEL%	22	24	23	23	0,66
DMO%	86 a	83 b	84	84	1,27
Colmos					
PB%	9	8	8 B	10 A	1,00
CEL%	26 b	29 a	25 B	30 A	1,61
DMO%	76 a	68 b	80 A	67 B	4,25

Letras minúsculas comparam média nas linhas, dentro de intensidades de pastejo, pelo teste F (P<0,05).

Letras maiúsculas comparam média nas linhas, dentro de métodos de pastejo, pelo teste F (P<0,05).

E.P = Erro Padrão

Tabela 3 –Médias, coeficientes de variação (CV%), erro padrão (EP) do consumo diário de matéria seca (CMS, %PV), (CMS, g/cordeiro) e digestibilidade da matéria seca (DMS%) obtidas com cordeiros pastejando azevém anual manejada sob duas intensidades e dois métodos de pastejo.

Tratamentos	1º Período			2º Período		
	CMS (% PV)	CMS (g/cordeiro)	DMS (%)	CMS (% PV)	CMS (g/cordeiro)	DMS (%)
IPM	5,3	1921,6	82,50	5,4	2250	74,74
IPB	4,8	1795,5	81,10	5,0	2180,9	74,95
LC	5,5 a	2045,5 a	83,02 a	5,3	2262,4	75,35
LR	4,7 b	1671,6 b	80,58 b	5,1	2152,8	74,25
EP	0,60	284,99	1,96	1,06	456,34	9,55
CV%	11,72	15,33	2,40	20,34	20,59	12,76

Letras minúsculas comparam média nas colunas, dentro de intensidades e métodos de pastejo, pelo teste F (P<0,05).

5.CAPÍTULO V

Efeito de diferentes intensidades e métodos de pastejo sobre o estabelecimento subsequente de azevém anual por ressemeadura natural

Efeito de métodos e intensidades de pastejo sobre a ressemeadura natural de azevém anual

The effect of different grazing methods and intensities upon the natural reseeding of annual ryegrass

Cristina Maria Pacheco Barbosa¹, Paulo César de Faccio Carvalho², Guilherme Fernandes Cauduro³, Robson Lunardi³, Carlos Nabinger², Aino Victor Ávila Jacques², Tales José Moraes Silva⁴

RESUMO

Este trabalho foi conduzido na Estação Experimental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul/RS (30°05'S e 51°39'W), com o objetivo de avaliar o efeito de métodos e intensidades de pastejo na dinâmica populacional de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) em ressemeadura natural. Conduziu-se a pastagem em dois métodos de pastejo (lotação contínua e rotacionada) e duas intensidades de pastejo (moderada e baixa), em um delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial com três repetições (2 intensidades x 2 métodos de pastejo x 3 repetições). A pastagem foi utilizada por cordeiros de 12/07/03 à 01/11/03, totalizando 113 dias de uso, findos os quais a pastagem foi dessecada. No ano seguinte, após um ciclo de lavoura de soja no verão, foi feita a contagem do número de perfilhos de azevém estabelecidos via ressemeadura natural. Os resultados demonstraram não ter havido interação ($P>0,05$) entre os métodos e as intensidades de pastejo e seus efeitos foram analisados de forma independente. Enquanto os diferentes métodos de pastejo não afetaram a ressemeadura do azevém ($P=0,4636$), as diferentes intensidades de pastejo a influenciaram significativamente ($P=0,0003$). O número de perfilhos de azevém estabelecidos via ressemeadura natural, na intensidade de pastejo baixa, foi maior (6.776 perfilhos/m²) do que na intensidade de pastejo moderada (211 perfilhos/m²). Os resultados indicam que o controle da intensidade de pastejo é um fator determinante para a manutenção do azevém em sistemas de produção baseados na persistência dessa forrageira via ressemeadura natural.

PALAVRAS CHAVE: integração lavoura-pecuária, inflorescências, oferta de forragem, sistemas mistos.

ABSTRACT

¹ Aluna de Doutorado PPG/Zootecnia/Plantas Forrageiras/UFRGS, bolsista CNPq. Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre, RS, crismpb@hotmail.com

² Professor Adjunto do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/UFRGS

³ Mestre em Zootecnia/UFRGS

⁴ Bolsista de Iniciação Científica da UFRGS

This work was conducted at EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul state (RS), Brazil (30°05'S e 51°39'W), to study the effect of grazing intensities and grazing methods on the population dynamics of the ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) under natural reseeding. Pastures were managed at two grazing intensities (moderate and low) under continuous or rotational grazing. The experimental design was the randomised complete block in factorial scheme with three replicates (2 grazing intensities x 2 grazing methods x 3 replicates). The pasture was grazed by lambs from 07/12/03 to 11/01/03, totalling 113 days, after what it was desiccated and a soybean crop cycle was initiated during summer. Following the soybean harvest, ryegrass tillers established under natural reseeding were counted. The results showed no interaction ($P>0.05$) between both grazing methods and intensities, thus the effects of each treatment were independently analyzed. Whilst the grazing methods did not affect the natural reseeding of the ryegrass ($P=0.4636$), moderate and low grazing intensities significantly affected it ($P=0.0003$). The number of ryegrass tillers established by natural reseeding under low grazing intensity (6,776 tillers/m²) was much higher than under moderate grazing intensity (211 tillers/m²). Results indicate grazing intensity control as a key factor to the maintenance of the ryegrass in production systems based on its persistence by natural reseeding.

KEY WORDS: integrated crop-livestock systems, flowering steams, herbage allowance, mixed systems.

INTRODUÇÃO

É cada vez maior a necessidade de que as propriedades agrícolas procurem alternativas que possam intensificar o uso da terra, aumentar a sustentabilidade dos sistemas de produção e melhorar a renda (CARVALHO et al., 2004). Neste contexto, faz-se necessário o estudo de modelos agrícolas menos dependentes do uso de insumos e que reduzam os custos de produção (ASSMANN et al., 2003).

Uma das alternativas na busca por sistemas sustentáveis e diversificados é a integração da lavoura com a pecuária, que combina duas atividades com os objetivos de maximizar racionalmente o uso da terra, da infra-estrutura e da mão de-obra, além de diversificar e verticalizar a produção. Como consequência, há uma minimização de custos, diluição de riscos e agregação de valor aos produtos agropecuários (ZANINE et al., 2006). Entre outras vantagens, a integração lavoura-pecuária permite

aumentar a capacidade de suporte da propriedade com a venda de animais na entressafra, proporcionando melhor distribuição das receitas ao longo do ano.

Na região sul do Brasil a integração lavoura-pecuária, que antes era somente praticada de forma pouco intensiva nas áreas de produção de arroz irrigado, também passou a ser uma alternativa importante em sistemas agrícolas com rotações de milho e soja com pastagens de inverno. A utilização de pastagens de inverno em sistemas integrados com lavoura, além de fornecer alimentos aos animais, contribui na renovação da matéria orgânica, previne a erosão, melhora a cobertura e a fertilidade do solo, além de melhorar o controle das plantas daninhas, doenças e pragas (ASSMANN et al., 2004).

O manejo direcionado para a ressemeadura natural das pastagens, no sentido de reduzir os custos de produção de forragem e aumentar o tempo de utilização da pastagem, se torna particularmente importante nesses sistemas integrados. Dentre as opções de espécies forrageiras, o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), consagrou-se pela facilidade de ressemeadura natural, resistência a doenças, bom potencial de produção de sementes e versatilidade de uso em associações (COELHO Fº & QUADROS, 1995). A capacidade desta forrageira em garantir sua perenidade, assegurando seu retorno no ano seguinte, via ressemeadura natural, está intimamente relacionada com o manejo dos animais ao longo do ciclo da pastagem. Dentre as ações de planejamento, mais comuns e importantes no manejo dos sistemas pastoris, destaca-se a definição da intensidade e do método de pastejo a serem empregados. A intensidade de pastejo diz respeito à relação entre a quantidade de forragem disponível e a demanda de forragem pelos animais, enquanto o método de pastejo significa a forma com que é dado, aos animais, acesso à uma quantidade determinada de forragem. Enquanto o método de pastejo em lotação contínua permite que os animais tenham acesso em qualquer local do potreiro, a qualquer momento da estação de crescimento, a lotação rotacionada se caracteriza por um controle maior do pastejo (restringindo a distribuição dos animais), bem como por elevadas densidades instantâneas de animais por unidade de área.

É pouco citado na literatura científica como a intensidade e o método de pastejo podem afetar a ressemeadura do azevém em sistemas integrados. Informações que associem o modo de condução da pastagem aos seus estádios fenológicos, à quantidade e qualidade de sementes no solo, ao número de

plântulas emergidas/m², etc., que permitiriam diminuir os custos de implantação da pastagem e, conseqüentemente, tornar o sistema de produção economicamente mais eficaz, ainda são incipientes na literatura. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de métodos e intensidades de pastejo no estabelecimento do azevém em ressemeadura natural, utilizando-se um modelo de sistema de integração soja-ovino, concebido para a pequena propriedade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), de 12 de julho a 01 de novembro de 2003, totalizando 113 dias de pastejo. As coordenadas geográficas são 30°05'22'' S e 51°39'08'' W. O clima da região é subtropical úmido (Cfa), conforme a classificação climática de Köppen (MORENO, 1961). O solo está classificado como um Argissolo Vermelho Distrófico Típico, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999).

A pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) foi semeada em linha, no dia 21 de abril de 2003, em sistema de semeadura direta, com espaçamento entrelinhas de 17 cm, na quantidade de 32 kg/ha de sementes da cv. Comum RS. A vegetação da área foi previamente dessecada utilizando-se herbicida de princípio ativo *glifosate*, aplicando-se uma t/ha de calcário e 200 kg de N-P₂O₅-K₂O/ha. A adubação nitrogenada, na forma de uréia, foi realizada em cobertura na quantidade de 150 kg de N/ha, com a metade da dose aplicada na emissão da 4ª folha do azevém (24/05/03) e o restante no início da primavera (estádio fenológico) (25/09/03).

O ensaio foi realizado seguindo um delineamento de blocos casualizados, em um esquema fatorial (2 intensidades x 2 métodos de pastejo x 3 repetições), correspondendo a 12 poteiros (unidades experimentais), com uma área variável de 0,23 a 0,41 ha. Os tratamentos foram dois métodos (lotação contínua e rotacionada) e duas intensidades (moderada e baixa). A intensidade de pastejo moderada foi definida pela oferta de forragem de 2,5 vezes o potencial de consumo dos animais, e a intensidade de baixa, 5 vezes o potencial de consumo. Os animais experimentais foram cordeiros, cruzas Ile de France e Texel, que entraram na pastagem com peso vivo médio de 26 kg ± 4,80 e idade média de 9 meses. Foi utilizado um número variável de animais reguladores, através da técnica *put-and-take* (MOTT & LUCAS,

1952). Em razão da necessidade de se obter a mesma oferta de forragem para os dois métodos, o período de ajuste da carga animal para ambos foi o mesmo. Para a definição do referido período de ajuste, utilizou-se a variável duração de vida da folha (DVF) como critério de homogeneização da duração dos ciclos de pastejo. O objetivo foi o de se definir o período de descanso, a partir de uma variável morfológica indicadora do intervalo ótimo de desfolhação. Para tanto, utilizou-se as informações de PONTES et al. (2003) e de FREITAS (2003), segundo as quais a DVF, no período de junho a agosto, é de 500°C/folha, e 410°C/folha, de setembro a novembro. Esses valores foram, divididos pela temperatura média dos meses de junho a novembro, obtidos a partir de séries climáticas junto ao Setor de Agrometeorologia da EEA/UFRGS. Caracterizaram-se, quatro ciclos de pastejo, cujas durações foram de 35, 34, 24 e 22 dias. Consequentemente, o período do ciclo de pastejo foi variável ao longo do experimento, sendo o período de ocupação das faixas fixo, com duração de 2 dias.

Dentro do procedimento de controle de oferta de forragem, a massa de forragem era avaliada a cada 21 dias, com o auxílio de um disco medidor de forragem (BRANSBY et al., 1977). Nos poteiros de lotação contínua foram realizadas 50 leituras por unidade experimental. Posteriormente, procurava-se quatro locais do poteiro que representassem a média das 50 leituras, procedendo-se, então, o corte do pasto em nível do solo, com o auxílio de um quadro metálico de 0,25 m² para a demarcação da área. Nos poteiros de lotação rotacionada eram realizados dois cortes em faixas, no início do ciclo de pastejo, e dois no final do ciclo. Todas as amostras foram secas a 65°C, até massa constante, para expressão da massa de forragem em termos de kg de matéria seca (MS) por unidade de área.

A oferta de forragem foi calculada usando a seguinte fórmula:

$$\% \text{ OF} = (\text{MF}/n + \text{TAC}) * 100/\text{CA}$$

Onde:

OF= oferta de forragem (%); MF = massa de forragem média (kg de MS/ha) = [MF inicial + MF final/2]

; n = número de dias do ciclo de pastejo (dias); TAC = taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia);

CA = carga animal média do ciclo de pastejo (kg de PV/ha)

Terminado o ciclo da pastagem, ou seja, após a retirada dos animais (em 01/11/03), procedeu-se a medição da massa de forragem residual nas unidades experimentais, por meio da mesma metodologia

descrita anteriormente, referente à avaliação da massa de forragem para controle da oferta. No mesmo momento, avaliou-se a altura do pasto com o auxílio de um bastão graduado denominado *sward stick* BARTHAM (1985), medindo-se a altura do primeiro toque em folha, em 50 pontos por unidade experimental. No mesmo procedimento de registro a altura, anotou-se a frequência com que o bastão tocava as inflorescências do azevém. Após essas avaliações, a área foi dessecada em 15/11/03, com aplicação de herbicida de princípio ativo glifosate na dosagem de 5 l/ha do produto comercial. Em 26/11/03 semeou-se a cultivar de soja BRS 154, inoculada, com semeadora-adubadora de plantio direto. Por ocasião do plantio da soja procedeu-se adubação de 400 kg de de N-P₂O₅-K₂O/ha . A amostragem para a estimativa do estabelecimento do azevém em ressemeadura natural foi realizada no ano seguinte, um dia após a colheita da soja (21/05/04). Essa amostragem constou da contagem do número de perfilhos estabelecidos/m², via ressemeadura natural. Foi utilizado um quadrado de 25 x 25 cm lançado, aleatoriamente, cinco vezes em cada unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F a 5% de probabilidade, através do pacote estatístico SAS (1993). Utilizou-se o “LSMEANS” para efeito de comparação de médias entre tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para contextualizar a discussão, faz-se necessário caracterizar alguns atributos da pastagem observados durante e após o período de sua utilização, uma vez que os diferentes tratamentos de manejo deveriam determinar condições distintas para a ressemeadura natural do azevém.

Observou-se que os tratamentos foram exitosos em prover contrastes de condução da pastagem, que modificassem as características do pasto e pudessem afetar a possibilidade dos perfilhos de azevém completarem seu ciclo, validando os objetivos iniciais deste experimento (Tabela 1). A análise dos resultados mostrou não ter havido interação entre métodos e intensidades de pastejo para nenhum dos parâmetros considerados. Conseqüentemente, os efeitos de todas as variáveis puderam ser analisados de forma independente.

A análise das ofertas de forragem obtidas nos diferentes métodos de pastejo mostrou inexistência de diferença significativa entre os mesmos (P=0,9180), o que atestou o sucesso do controle das ofertas e

proveu as condições básicas para comparação de todas as outras variáveis de interesse nesse trabalho.

Em relação à intensidade de pastejo, o contraste entre os dois níveis propostos foi assegurado, uma vez que observou-se diferença entre as ofertas ($P < 0,0001$). Ainda como caracterização do período de utilização do azevém, é de se destacar que as intensidades de pastejo resultaram em massas de forragem residuais diferentes ($P = 0,0002$), no momento da retirada dos animais. Os resultados apresentados mostram que a massa de forragem residual foi menor na intensidade de pastejo moderada em razão da menor oferta de forragem e, conseqüentemente, maior ($P < 0,0001$) carga animal utilizada nesses tratamentos (Tabela 1). Uma maior intensidade de pastejo provoca diminuição da massa de forragem porque o uso de taxas de lotação maiores significa, em princípio, um maior consumo de forragem por unidade de área. Conseqüentemente, a relação entre massa de forragem e a taxa de lotação é inversa, tal qual observado por outros autores (CASSOL, 2003; PONTES et al., 2004).

A altura do pasto na intensidade de pastejo baixa foi maior ($P = 0,0005$) que na moderada, refletindo as condições impostas pelas diferentes ofertas de forragem (Tabela 1). A relação verificada entre intensidade de pastejo e altura do pasto está de acordo com o referido em PONTES et al. (2003), que constataram que as menores alturas de condução da pastagem foram obtidas com cargas animais maiores, resultando em menores valores de massa de forragem residual. Comparando-se a massa de forragem residual entre os métodos de pastejo observa-se que, em média, seu valor foi maior ($P = 0,0567$) nos tratamentos de lotação rotacionada (Tabela 1), que pode ser explicado pela frequência de desfolha poder ser controlada em função do período de descanso pós-pastejo, característica esta, inerente a este método de pastejo. A avaliação da frequência de inflorescências mostrou que, a sua maior ou menor ocorrência, está diretamente relacionada à intensidade ($P = 0,0023$), e não ao método de pastejo ($P = 0,2139$). A intensidade de pastejo moderada, na qual a taxa de lotação era maior, acarretou uma maior decapitação de perfilhos que, em consequência, não completaram seu ciclo. Isto foi particularmente evidenciado no tratamento de intensidade moderada de pastejo em lotação contínua, situação onde a intensidade de desfolha, em nível de perfilho, pode atingir índices de remoção de matéria seca superiores à capacidade do perfilho de formação de novos tecidos (PONTES et al., 2004).

A ressemeadura natural do azevém é uma resultante determinada pela contagem do número de perfilhos/m², após a cultura da soja no ano posterior à utilização da pastagem de azevém pelos cordeiros. Na Tabela 2 encontram-se os resultados referentes à contagem da densidade populacional de perfilhos oriundos de ressemeadura. Observa-se que a intensidade de pastejo afetou ($P=0,0003$) o estado de plantas no ano subsequente. O número de perfilhos na intensidade de pastejo baixa foi maior (6.776 perfilhos/m²) do que na intensidade de pastejo moderada (211 perfilhos/m²), cuja densidade populacional seria insuficiente para assegurar o estabelecimento da pastagem. Isto indicaria não somente a necessidade de sementeira, mas também a importância do manejo adequado da intensidade de pastejo como principal determinante para a ressemeadura natural do azevém anual.

A preponderância do efeito da intensidade de pastejo é evidenciada pela ausência de efeito ($P=0,4636$) dos métodos de pastejo na ressemeadura do azevém, conforme pode ser visto na tabela 2. Ambos os métodos, quando conduzidos em intensidade de pastejo baixa, apresentaram elevada densidade populacional. EDWARDS et al. (2005) mostraram que os maiores valores para a ressemeadura de cinco espécies forrageiras, utilizadas na Nova Zelândia, foram proporcionados pela lotação contínua em comparação à lotação rotacionada, quando comparadas ao longo do ano. Durante a primavera, os maiores valores para germinação foram encontrados em poteiros que foram pastejados com lotação rotacionada. Entretanto, esse efeito foi anulado pela baixa sobrevivência dessas forrageiras. Os autores alertaram para a importância de não se analisar os efeitos da ressemeadura contando-se apenas a germinação das plantas, e sim em conjunto com a sobrevivência das mesmas.

O número de perfilhos oriundos da ressemeadura natural apresentou uma elevada e positiva correlação com a altura final do pasto no ano anterior ($r=0,78$; $P=0,0024$). Aqueles pastos, cuja altura ao final do ciclo, estiveram acima de 12 cm tiveram assegurada a sua ressemeadura. O mesmo ocorreu em relação à frequência de ocorrência de inflorescências no final do ciclo ($r=0,76$; $P=0,0036$), bem como à massa de forragem residual ($r=0,80$; $P=0,0015$), que foram correlacionadas positivamente à quantidade de perfilhos oriundos de ressemeadura. A frequência de inflorescências também foi fortemente correlacionada com a massa de forragem residual ($r=0,91$; $P<0,0001$). Isto significa que o manejo do pasto, por meio de uma elevada oferta de forragem, acarretaria em maiores alturas, com menores

intensidades de desfolha, diminuindo a possibilidade de decapitação e morte dos perfilhos, com conseqüente aumento da probabilidade de completarem o ciclo e ressemearem.

Valores da ordem de 2.824 e 4.614 perfilhos/m² foram considerados como valores médios de densidade populacional (em pastagens estabelecidas de azevém) em duas épocas de avaliação, a saber, 05/08/1999 e 11/11/1999 (PONTES et al., 2003). Conforme os resultados aqui observados, a maior altura e a proporção de inflorescências nos tratamentos de baixa intensidade de pastejo garantiram a formação de sementes, estando, assim, assegurado o retorno da pastagem no ano seguinte, com redução de gastos para aquisição de sementes e para as operações necessárias para a semeadura. Esses resultados confirmam resultados observados por outros autores, como JONES & BRANDON (1998), que mostraram que, em pastejo leve, o florescimento precoce e a ressemeadura de acessos de *Desmanthus virgatus* foram estimulados. Outros trabalhos, como os de JONES et al. (1991) e JONES et al. (1993), mostraram uma redução das reservas de semente de *Macroptilium atropurpureum* e *Setaria sphacelata* no solo, à medida que as lotações aumentavam. Esses resultados também corroboram as respostas encontradas por LUNARDI et al. (2004), segundo as quais a maior intensidade de pastejo afeta as características físicas da camada superficial deste tipo de solo, ocasionando degradação de sua estrutura e, conseqüentemente, reduções na produtividade da pastagem. Intensidades de pastejo maiores afetam, não somente a fase da pastagem, mas também reduzem o rendimento das culturas subseqüentes, em sistemas de integração lavoura-pecuária (LUNARDI et al., 2004). Esses autores concluíram que o método de pastejo empregado no inverno pouco afeta o rendimento da soja, ao contrário da intensidade de pastejo. Intensidades de pastejo mais pesadas afetaram negativamente o rendimento da soja, quando comparadas a intensidades leves, em que se oferecia cinco vezes mais forragem que a capacidade de consumo dos animais. Quando em lotações elevadas, o pisoteio animal pode promover impactos negativos em atributos físicos do solo (TREIN et al., 1991; MORAES & LUSTOSA, 1997). Ainda que esse impacto negativo seja, na maioria das vezes, superficial (MORAES & LUSTOSA, 1997), a intensidade de pastejo deve ser conduzida baseada em critérios que permitam a otimização do uso de pastagens integradas com lavouras.

CONCLUSÕES

O método de pastejo não afeta a ressemeadura do azevém anual em sucessão a lavoura de soja. A intensidade de pastejo assume um papel extremamente importante na ressemeadura do azevém, com conseqüências sobre a sustentabilidade de sistemas de produção baseados nesta espécie anual. Diante disto, as práticas de manejo, empregadas ao longo da fase pastagem, particularmente o manejo das taxas de lotação, deve focar não somente a produção animal daquele ano, mas também a persistência do azevém via ressemeadura natural. Em sistemas integrados de exploração de lavoura e pecuária, onde a sucessão de culturas é um processo fundamental, a manutenção de intensidades de pastejo baixas permite que maior número de perfilhos de azevém venha a completar o seu ciclo fenológico, promovendo o restabelecimento do mesmo no sistema.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos integrantes do Grupo de Pesquisa em Ecologia do Pastejo da UFRGS, à Empresa Agropecuária Cerro Coroado, a CAPES, ao CNPq e a FAPERGS.

REFERÊNCIAS

ASSMANN, T.S. et al. Rendimento de milho em área de integração lavoura-pecuária sob o sistema de plantio direto, em presença e ausência de trevo branco, pastejo e nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.4, p.675-683, 2003.

ASSMANN, A.L. et al. Produção de gado de corte e acúmulo de matéria seca em sistema de integração lavoura-pecuária em presença e ausência de trevo branco e nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.37-44, 2004.

BARTHAM, G.T. Experimental techniques: The HFRO sward stick. In:_____. **Hill Farming Research Organization/Biennial Report**. 1985. p.29-30.

BRANSBY, D.I. et al. Disk meter for rapid estimation of herbage yield in grazing trials. **Agronomy Journal**, Madison, v. 69, p.393-396, 1977.

CARVALHO, P.C.F. et al. Integração lavoura-pecuária: como aumentar a rentabilidade, otimizar o uso da terra e minimizar os riscos. In: PATINO, H. O., BERNADÁ, M. H. G., MEDEIROS, F. S.

(Org.). **II Simpósio da Carne Bovina: Integração Lavoura Pecuária**. Porto Alegre, 2004, v. 1, p.6-36.

CASSOL, L.C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. 2003.143f. Tese (Doutorado em Agronomia) Curso de Pós Graduação em Ciências do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

COELHO Fº, 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.

EDWARDS, G.R. et al. Seedling recruitment dynamics of forage and weed species under continuous and rotational sheep grazing in a temperate New Zealand pasture. **Grass and Forage Science**, v.60, p.186-199, 2005.

EMBRAPA, CENTRO NACIONAL DE PESQUISAS DE SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999. 412 p.

FREITAS, T.M.S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) em resposta a doses de nitrogênio**. 2003. 152 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Curso Pós Graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

JONES, R.M.; BRANDON, N.J. Persistence and productivity of eight accessions of *Desmanthus virgatus* under a range of grazing pressures in subtropical Queensland. **Tropical Grasslands**, v.32, p.145-152, 1998.

JONES, R.M. et al., Population dynamics of Siratro and shrubby stylo in south-east Queensland as affected by phosphorus, soil type, stocking rate and rainfall. **Tropical Grasslands**. v.27, p.65-74, 1993.

JONES, R.M. et al. Levels of germinable seed in topsoil and cattle faeces in legume-grass and nitrogen fertilized pastures in south-east Queensland. **Australian Journal of Agricultural Research** v. 42, p.953-958, 1991.

LUNARDI, R. et al. Efeito de métodos e intensidades de pastejo com ovinos nas características físicas do solo em pastagem de azevém *Lolium multiflorum* L. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...**Campo Grande, MS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD.

MORAES, A.; LUSTOSA, S.B.C. Efeito do animal sobre as características do solo e a produção da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá, PR: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.129-149.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41 p.

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

PONTES, L.S. NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.DE F. et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 4, p.814-820, 2003.

PONTES, L. S.; CARVALHO, P.C.DE F.; NABINGER, C. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n.3, p.529-537, 2004.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide: statistics**. 4 ed. 1993. 943 p. Version 6, Cary, NC, v. 2 1993.

TREIN, C.R. et al. Métodos de preparo do solo na cultura do milho e ressemeadura do trevo, na rotação aveia + trevo/milho após pastejo intenso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15, n.1, p.105-111, 1991.

ZANINE, A.M. et al. Potencialidade da integração lavoura - pecuária: relação planta animal.

Revista Electrónica de Veterinaria, v.VII, n.1, 2006. Capturado em 25 mar 2006. On line.

Disponível na Internet <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010106/010601.pdf>

Tabela 1- Oferta Diária de Forragem , Massa de Forragem Residual , Carga Animal , Altura do pasto, Freqüência de Inflorescências em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejadas em dois métodos e duas intensidades de pastejo em um sistema de integração lavoura-pecuária. EEA/UFRGS, 2003.

Parâmetros	Intensidade de pastejo		Método de pastejo		E.P.
	Moderada	Baixa	L. Contínua	L. Rotacionada	
Oferta Diária de Forragem (% do PV)	9,67 a	18,28 b	14,00 A	13,94 A	1,16
Massa de Forragem Residual (kg de MS/ha)	748 b	2.813 a	1.482 B	2.080 A	440
Carga Animal (kg de PV/ha)	1.421 a	975 b	1.131 B	1.265 A	71,3
Altura do Pasto (cm)	3 b	13 a	6,87 A	9,38 A	2,48
Freqüência de Inflorescências (%)	14 a	56 b	29 A	40 A	14,3

Médias seguidas por letras diferentes minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem significamente pelo teste F a 5% de probabilidade

Tabela 2- Densidade de perfilhos em ressemeadura natural de pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em duas intensidades e métodos de pastejo em um sistema de integração lavoura pecuária. EEA/UFRGS, 2004.

Parâmetros	Intensidade de Pastejo		Métodos de pastejo		
	Moderada	Baixa	L.Continua	L.Rotacionada	E.P.
Número de Perfilhos/m ²	211 a	6.776 b	3.835 A	3.151 A	1.512

Médias seguidas por letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna diferem significamente pelo teste de F a 5% de probabilidade.

6. CAPÍTULO VI
CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Num ambiente de pastejo, as relações planta-animal se dão em contínuo complexo de relação causa e efeito. Os animais respondem à pastagem bem como a pastagem aos animais, a todo instante. Várias evidências disto se verificaram neste trabalho. Dentro desse contexto, os resultados desse estudo demonstraram que a intensidade de pastejo assume papel central na dinâmica da pastagem e sobre as características do processo de pastejo. Assim, a escolha do método de pastejo e sua adequação ao sistema de produção passa a ser uma questão secundária.

A partir do estudo do comportamento ingestivo, do desempenho dos cordeiros e da persistência da pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), manejada em diferentes intensidades e métodos de pastejo, procurou-se discutir os resultados obtidos, baseando-se na literatura atual disponível, com o objetivo de ampliar o conhecimento científico acerca da produção de ovinos de corte no Brasil, neste tipo de sistema.

Verificou-se que intensidade de pastejo moderada pode promover sérios entraves no desempenho de cordeiros, devido à restrição alimentar que altera

as estratégias de forrageamento dos cordeiros, em função de comportamentos distintos, face às diferentes estruturas disponíveis. Cordeiros em intensidades de pastejo moderadas passam mais tempo pastejando, diminuindo seu tempo em outras atividades. O desempenho animal nesse grau de intensidade é mais baixo, visto que todos os mecanismos utilizados para aumentar o tempo de pastejo, não conseguem compensar a ingestão de nutrientes. Além disso, em intensidades moderadas, os animais caminham mais em busca do alimento e intensificam os processos de busca e apreensão de forragem, o que foi verificado pela diminuição do tempo de utilização das estações alimentares e pelo aumento na taxa de bocados. Em intensidade de pastejo baixa, os animais tinham massas de forragem e altura do pasto maiores, proporcionando menor tempo de pastejo e maior tempo gasto com outras atividades, conseqüentemente, um melhor desempenho.

Os animais estabeleceram refeições de maior duração, no período em que as plantas têm uma maior concentração de açúcares solúveis, com a finalidade de otimizar a ingestão de nutrientes. Os trabalhos existentes em comportamento ingestivo indicam alterações dos animais, tanto em número, quanto em relação à duração dos processos, em função da restrição alimentar. Nesse trabalho, o nível de restrição alimentar moderado afetou apenas a distribuição do tempo e não o número de atividades. Poder-se-ia inferir que o número de atividades representaria um segundo estágio de respostas comportamentais à uma maior restrição imposta pela pastagem.

As respostas indicam que pode-se obter um ganho máximo de 754 kg de PV/há, manejando a pastagem em intensidade de pastejo moderada, e

um ganho individual máximo de 183 g/dia, na intensidade de pastejo baixa. O desempenho é melhor no método de pastejo de lotação contínua, pela melhor oportunidade de seleção e o ganho/ha é maior na lotação rotacionada, decorrente da maior taxa de lotação.

Outros índices importantes obtidos nesse estudo são os parâmetros principais necessários para a maximização do desempenho dos cordeiros: massa de forragem de 3382 kg de MS/ha, massa de lâminas de 739 kg de MS/ha e uma oferta de forragem de 18%PV.

As diferenças significativas em relação à densidade populacional do azevém, em ressemeadura natural, nas diferentes intensidades de pastejo, mostram que essa variável não foi afetada pelos métodos de pastejo. Sendo assim, o manejo da pastagem com intensidades baixas permite que o azevém complete o seu ciclo fenológico, promovendo a perenização da pastagem do azevém no sistema.

Conclui-se pela análise conjunta de todas as variáveis consideradas neste trabalho, ser a intensidade de pastejo, e não o método, a principal determinante da qualidade do ambiente pastoril. Conseqüentemente, desde que observada a oferta de forragem adequada, ou seja, que não promova restrições à alimentação dos animais, a escolha do método de pastejo é secundária e pode ser definida por razões não relacionadas à produção ou à qualidade do produto final (custo, estratégias sazonais p. ex.).

Os resultados alcançados indicam que questões ligadas a construção de ambientes pastoris adequados para a produção de carne de

cordeiro de alta qualidade podem ser otimizadas em intensidades de pastejo corretas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.S. **Consumo Voluntário e sua correlação com aspectos qualitativos e quantitativos da forragem.** Viçosa : UFV, 1997. 36f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1997.

ASTIGARRAGA, L. Técnicas para la medición del consumo de rumiantes en pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá : UEM, 1997. p.1-23.

BAILEY, D.W. Identification and creation of optimum habitat conditions for livestock. **Rangeland Ecology and Management**, Washington, v.58, p.109-118, 2005.

BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M. et al. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.64, p.15-28, 2000.

BERCHIELLI, T.T. et al. Predição do consumo do capim Tanzânia, sob pastejo, por vacas em lactação, a partir das características de degradação (*Panicum maximum*, J.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa : UFV, 2000. FORR-002. 1CD-ROM.

BLASER, R.E. Integrated pasture and animal management. **Tropical Grassland**, Brisbane, v.16, p.9-16, 1982.

BORTOLO, M.; CECATO, U.; MACEDO, F.A.F. et al. Desempenho de Ovelhas, Composição Química e Digestibilidade in Vitro em uma Pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob Diferentes Níveis de Matéria Seca Residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, p.636-643, 2001.

BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; JUNIOR, N.D. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.5, p.1045-1053, 2003.

BURNS, J.C.; POND, K.R.; FISHER, D.S. Measurement of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. **Forage quality, evaluation, and utilization**. Wisconsin : American Society of Agronomy, 1994, p.494-532.

CANTO, M.W. do; MOOJEN, E.L.; CARVALHO, P.C. de F. et al. Produção de cordeiros em pastagem de azevém e trevo branco sob diferentes níveis de resíduos de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.2, p.309-316, 1999.

CARVALHO, P.C. de F. O manejo da pastagem como gerador de ambientes pastoris adequados à produção animal. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Teoria e prática da produção animal em pastagens. Piracicaba, 2005. p.7-32.

CARVALHO, P.C. de F.; GENRO, T.C.M.; GONÇALVES, E.N. et al. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade. In: SIMPÓSIO DE VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2005, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Unesp, 2005. p.107-124.

CARVALHO, P.C. de F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO SUSTENTÁVEL DAS PASTAGENS. **Anais...** Maringá, 2005. 1 CD-ROM.

CARVALHO, P.C. de 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.387-410.

CARVALHO, P.C. de 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: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. **Anais...** A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba, 2001. v.1, p.853-871.

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

CASTRO, C.R.C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) manejada em diferentes alturas com ovinos.** 2002. 154f. Dissertação (Mestrado) – 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 grass sward on the eating behaviour of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.27, p.702-727, 1976.

COCHRAN, R.C.; ADAMS, D.C.; WALLACE, J.D. et al. 1986. Predicting digestibility of different diets with internal markers: Evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science.**, Champaign, v.63, n.5, p.1476-1483, 1986.

COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição de ruminantes.** Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

COSGROVE, G.P. Grazing behavior and forage intake. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997, p.59-80.

CROSS, D.L.; BOLING, J.A.; BRADLEY, N.W. Chromic oxide and crude protein excretion in the bovine as influenced by water restriction. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.36, p.982-985, 1971.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Cromo e Indicadores Internos na determinação do consumo de novilhos mestiços suplementados a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.5, p.1600-1609, 2001.

FAICHNEY, G.I. An assessment of Chromic Oxide as an indigestible marker for digestion studies in sheep. **Journal Agricultural Science.**, Cambrigde, v.79, p.493-499, 1972.

FONTES, C.A.A.; OLIVEIRA, M.A.T.; LANA, R.P., et al. Avaliação de indicadores na determinação da digestibilidade em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.2, p.529-539, 1996.

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

FREITAS, T.M.S. **Dinâmica da produção de forragem, comportamento ingestivo e produção de ovelhas Ile de France em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) em resposta a doses de nitrogênio**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 152f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Plantas Forrageiras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2003.

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; ROCHA, M.G. da et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

GONYOU, H.W. Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.72, n.8, p.2171-2177, 1994.

HESS, H.D.; LASCANO, C.E. Comportamento del consumo de forraje por novillos en pastures de gramínea sola y asociada com una leguminosa. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.19, n.2, p.12-20, 1997.

HILLESHEIM, A.; CORSI, M. Capim-elefante sob pastejo. 1- Fatores que afetam o consumo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25 n.3, p.409-419, 1990.

HODGSON, J., 1990. **Grazing Management: Science into Practice**. Longman Handbooks in Agriculture. New York: John Wiley & Sons, Inc., 203p.

HOYOS, P.; LASCANO, C. Calidad de brachiaria humidicola en pastoreo en un ecosistema de bosque semi-siempre estacional. **Pasturas Tropicales**, Cali, v.7, n.2, p.3-5, 1985.

KOZLOSKI, G.V.; NETTO, D.P.; OLIVEIRA, L. et al. Uso de óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo: variação das

estimativas em função do horário de amostragem. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.2, p.599-603, 2006.

KYRIAZAKIS, I. What are ruminant herbivores trying to achieve through their feeding behaviour and food intake? In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 6., 2003, Paris. **Proceedings...** Paris, 2003. p.154-173.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.

LIMA, M.A., VIANA, J.A.C.V., RODRIGUES, N.M. et al. O uso do óxido crômico para estimar a excreção fecal de novilhos zebus em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.9, n.2, p.188-202, 1980.

LIPPKE, H.; ELLIS, W.C.; JACOBS, B.F. Recovery of indigestible fiber from feces of sheep and cattle on forage diets. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.69, n.2, p.403-412, 1986.

MARASCHIN, G.E. Premissas e perspectivas da avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36. 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1999. PAL-003 1CD-ROM.

MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1997, Piracicaba. **Anais...** Produção de bovinos a pasto. Piracicaba: FEALQ, 1997, p.243-274.

MARION, G.; SWAIN, D.L.; HUTCHINGS, M.R. Understanding foraging behaviour in spatially heterogeneous environments. **Journal of Theoretical Biology**, London, v.232, p.127-142, 2005.

McCRACKEN, B.A.; KRYSL, L.J.; PARK, K.K. et al. Steers grazing endophyte-free tall fescue: seasonal changes in nutrient quality, forage intake, digesta kinetics, ruminal fermentation, and serum hormones and metabolites. **Journal Animal Science**. Champaign, v.71, p.1588-1595, 1993.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: George C.; Fahey Jr. (Eds.) **Forage quality, evaluation, and utilization**, Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego, C.A: Academic Press, Inc, 483p, 1990.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Produção de bovinos a pasto**. Piracicaba. FEALQ, 1997, p.15-95.

OWENS, F.N.; HANSON, C.F. External and internal markers and internal markers for appraising site and extent of digestion in ruminant. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.75, n.9, p.2605-2617, 1992.

PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. The effect of the duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate of growth in a rotationally grazed sward. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.43, n.1, p.15-28, 1988.

PARSON, A.J.; JOHNSON, I.R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.43, n.1, p.49-59, 1988.

PARSONS, A.J. The effects of season and management on the growth of grass swards. In: JONES, M.B.; LAZENBY, A. **The grass crop: the physiological basis of production**. London: Chapman and Hall, 1988. p.129-177.

PARSONS, A.J.; CHAPMAN, D.F. The principles of pasture growth and pasture utilization. In: HOPKINS, A. (Ed.) **Grass – its prediction and utilization**. Oxford: Blackwell Science, 2000, cap.3, p.31-89.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L; COLLET, B. et al. The physiology of grass production under grazing. I. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.20, n.1, p.117-126, 1983.

PENNING, P.D.; JOHNSON, R.H. The use of internal markers to estimate herbage digestibility and intake. 2. Indigestible acid detergent fiber. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v.100, n.1, p.133-138, 1983.

POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. I Atividades. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.25, n.1, p.127-131, 1995.

PONTES, L. S.; CARVALHO, P.C.DE F.; NABINGER, C. Variáveis morfológicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.33, n.3, p.529-537, 2004.

PRACHE S., CORNU, A., BERDAGUÉ, J.L.; PRIOLO, A. Traceability of animal feeding diet in the meat and milk of small ruminants. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.59, p.157–168, 2005.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. IN: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: Fundamentos do Pastejo Rotacionado, 14, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.1-25

SMITH A.M. & REID, I.T. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of pasture herbage by grazing cows. **Journal of Dairy Science**., Champaign, v.38, p.515-524, 1955.

STARKS, P.J.; ZHAO, D.; PHILIPS, W.A. et al. Herbage mass, nutritive value and canopy spectral reflectance of bermudagrass pastures. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.61, p.101-111, 2006.

SYLVANDER, B. Les tendances de la consommation des produits biologiques en Europe: conséquences sur les perspectives d'évolution du secteur. In: **Organic agriculture faces it's development: the future issues**. Lyon: ISARA-UNIVERSITÉ DE LAVAL, 1999.

TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MULLER, L. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.33, n.1, p.225-233, 2004.

VAN SOEST, P.J. **Nutricional ecology of the ruminant**. 2.ed. Cornell University Press, 1994. 476p.

VIANA, J.A.C. Determinação da digestibilidade e do consumo de forragem, em ovinos, por meio do óxido crômico e dos cromogênios vegetais. **Arquivo da Escola Superior de Veterinária**, Belo Horizonte, v.12, p.137-184, 1959.

8. APÊNDICES

Apêndice 1. Normas em que foi escrito o Capítulo II desta Tese

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

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores esgotem as informações disponíveis na literatura brasileira, principalmente aquelas já publicadas na Revista Brasileira de Zootecnia.

Instruções gerais

Os artigos científicos devem ser originais e submetidos em um arquivo doc identificado, juntamente com uma carta de encaminhamento, que deve conter e-mail, endereço e telefone do autor responsável e área selecionada de publicação (Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal e Ruminantes). Deve-se evitar o uso de termos regionais ao longo do texto. O pagamento da taxa de tramitação - pré-requisito para emissão do número de protocolo -, no valor de R\$25,00 (vinte e cinco reais), deverá ser efetuado na conta da Sociedade Brasileira de Zootecnia (ag: 1226-2; conta: 90854-1; Banco do Brasil). O comprovante perderá ser encaminhado por fax (31-38992270) ou endereço eletrônico (secretariarbz@ufv.br).

Uma vez aprovado o artigo, **no ato da publicação**, será cobrada uma taxa de publicação, que no ano de **2006** será de R\$150,00 (cento e cinquenta reais para os artigos completos em inglês e de R\$75,00 (setenta e cinco reais) para os demais, além do pagamento de páginas editadas excedentes (a partir da nona). O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm o direito de decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

Formatação de texto: times new roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente. Pode conter até 25 páginas, numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. As páginas devem apresentar linhas numeradas.

Estrutura do artigo

Geral: 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. Cabeçalhos de 3ª ordem devem ser digitados em caixa baixa, parágrafo único e itálico. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

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). Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé numerada.

Autores

Recomenda-se listar até **seis autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto), centralizado e em negrito. 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**.

Digitá-los separados por vírgula, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, que indicarão o vínculo profissional dos autores. Informar somente o endereço eletrônico do responsável pelo artigo.

Ato da publicação: todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, biólogos, entre outros, desde que não sejam o primeiro autor.

Processo de tramitação: basta que um autor esteja quite com a anuidade do ano corrente.

Resumo: deve conter entre 150 e 300 palavras. 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. 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. Deve ser redigido em inglês.

Palavras-chave e Key Words: apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, 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.

Tabelas e Figuras: são expressas em forma bilingüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italizado. Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título de tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

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. **Estilo RBZ:** a equipe da RBZ, ao longo do tempo, vai

Apêndice 1. (continuação) Normas em que foi escrito o Capítulo II desta Tese

divulgar abreviaturas, dicas de redação, unidades e termos técnicos usualmente adotados, no intuito de uniformizar o texto científico.

Literatura Citada

Geral: é normalizada segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 6023), à exceção das exigências de local dos periódicos. 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. O termo et al. não deve ser italizado e nem precedido de vírgula. Deve ser redigida em página separada e ordenada alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Os destaques deverão ser em negrito e os nomes científicos, em itálico. Indica-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes. Digitá-las em espaço simples e formatá-las segundo as seguintes instruções: no menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... ESPAÇAMENTO...ANTES...6 pts.

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva (a entidade é tida como autora)

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington, D.C.: 1975. 1094p.

Livros

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e Dissertações

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989. 123p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989.

Boletins e Relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Capítulos de livro

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

Periódicos

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

Congressos, reuniões, seminários etc

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

Citação de trabalhos publicados em CD ROM

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999] 17par. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com animais. FOR-020.

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Citação de trabalhos em meios eletrônicos

Usenet News

Autor, < e-mail do autor, "Assunto", "Data da publicação", <newsgroup (data em que foi acessado)

E.mail

Autor, < e-mail do autor. "Assunto", Data de postagem, e-mail pessoal, (data da leitura)

Web Site

Autor [se conhecido], "Título"(título principal, se aplicável), última data da revisão [se conhecida], < URL (data em que foi acessado)

FTP

Autor [se conhecido] "Título do documento"(Data da publicação) [se disponível], Endereço FTP (data em que foi acessado)

Apêndice 2. Normas em que foi escrito o Capítulo III desta Tese

Applied Animal Behaviour Science

Guide for Authors

Applied Animal Behaviour Science

Types of contribution

1. Original Research Papers (Regular Papers)
2. Review Articles
3. Short Communications
4. Letters to the Editor
5. Book Reviews

Original Research Papers should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form.

Review Articles Review Articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. They may be spontaneously submitted or invited. Invited reviews will normally be solicited by the Review's Editor, but suggestions for appropriate review topics may be sent to:

Dr Björn Forkman
 Department of Animal Science and Animal Health
 Royal Veterinary Agricultural University
 Grønnegårdsvej 8
 1870 Frederiksbreg
 Denmark
 e-mail: bjf@kvl.dk

A *Short Communication* is a concise, but complete description of a limited investigation, which will not be included in a later paper. Short communications should be as completely documented, both by reference to the literature and description of the experimental procedures employed, as a regular paper. They should not occupy more than four printed pages (about eight manuscript pages, including figures, tables and references). The title should clearly reflect that this is a short communication, for example by including the words "A note on...", or "...- a brief note".

Letters to the Editor offering comment or useful critique on material published in the journal are welcomed. The decision to publish submitted letters rests purely with the Editors-in-Chief. It is hoped that the publication of such letters will permit an exchange of views which will be of benefit to both the journal and its readers.

Book Reviews will be included in the journal on a range of relevant books which are not more than 2 years old. Book reviews will be solicited by the Book Review Editor. Unsolicited reviews will not usually be accepted, but suggestions for appropriate books for review may be sent to the Book Review Editor:

D. Weary
 Department of Animal Science and Centre for Applied Ethics
 University of British Columbia

Suite 208 - 2357 Main Mall
Vancouver V6T 1Z4
Canada

Submission of manuscripts

Submission to *Applied Animal Behaviour Science* now proceeds online via Elsevier Editorial System - <http://ees.elsevier.com/applan>. Authors will be guided step-by-step through uploading files directly from their computers. Authors should select a set of classifications for their papers from a given list, as well as a category designation (Original Research Paper, Short Communication, and so on). Electronic PDF proofs will be automatically generated from uploaded files, and used for subsequent reviewing.

Authors should send queries concerning the submission process or journal procedures to AuthorSupport@elsevier.com. Authors can check the status of their manuscript within the review procedure using Elsevier Editorial System.

Authors submitting hard copy papers will be asked to resubmit using Elsevier Editorial System.

Submission of an article is understood to imply that the article is original and is not being considered for publication elsewhere. Submission also implies that all authors have approved the paper for release and are in agreement with its content.

Upon acceptance of an article, Authors will be asked to transfer copyright (for more information on copyright see <http://authors.elsevier.com>). This transfer will ensure the widest possible dissemination of information. A letter will be sent to the corresponding Author confirming receipt of the manuscript. A form facilitating transfer of copyright will be provided.

Circumstances relating to animal experimentation must meet the International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals as issued by the Council for the International Organizations of Medical Sciences. They are obtainable from: Executive Secretary C.I.O.M.S., c/o WHO, Via Appia, CH-1211 Geneva 27, Switzerland, or at the following URL: http://www.cioms.ch/frame_1985_texts_of_guidelines.htm

Authors may also wish to refer to the ethical guidelines published on the website of the International Society for Applied Ethology <http://www.applied-ethology.org/ethicalguidelines.htm>, or read the following article: Sherwin, C.M., Christiansen, S.B., Duncan, I.J., Erhard, H., Lay, D., Mench, J., O'Connor, C., and Petherick, C. (2003), 'Guidelines for the ethical use of animals in applied animal behaviour research', *Applied Animal Behaviour Science*, 81: 291-305. Unnecessary cruelty in animal experimentation is not acceptable to the Editors of *Applied Animal Behaviour Science*.

Preparation of manuscripts

1. Manuscripts should be written in English. *Language Editing*: [Elsevier's Author Gateway](#) provides details of some companies who can provide English language and copyediting services to authors who need assistance *before* they submit their article or *before* it is accepted for publication. Authors should contact these services directly. For more information about language editing services, please email authorsupport@elsevier.com.

Please note that Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our terms & conditions http://authors.elsevier.com/terms_and_conditions.html?dc=TANDC.

In addition, the International Society for Applied Ethology can help members with the preparation of manuscripts for publication in *Applied Animal Behaviour Science* (and other English-language journals). Non-members of this Society will first need to join to gain access to this service: contact the Membership Secretary, Moira Harris, e-mail: moira.harris@bristol.ac.uk. Members should send requests for assistance to Dr Lindsay Matthews, Ruakura Agricultural Centre, Private Bag, Hamilton, New Zealand, tel.: +64 7 838 5569; fax: +64 7 838 5727; e-mail: lindsay.matthews@agresearch.co.nz. Include the paper title, authors, contact address (including fax and e-mail if possible), key words and the journal to which the paper will be submitted. Do not send the manuscript. You will be sent the details of someone who will help you with the English of your paper. The helper should be acknowledged in your paper, but will not expect to be included as an author.

2. Manuscripts should have **numbered lines**, with wide margins and **double spacing** throughout, i.e. also for abstracts, footnotes and references. **Every page of the manuscript, including the title page, references, tables, etc., should be numbered.** However, in the text no reference should be made to page numbers; if necessary one may refer to sections. Avoid excessive usage of italics to emphasize part of the text.

3. Manuscripts in general should be organized in the following order:
 Title (should be clear, descriptive and not too long)
 Name(s) of author(s) - we would like to publish full first names rather than initials, and would appreciate it if you would provide this information
 Complete postal address(es) of affiliations
 Full telephone, Fax No. and e-mail address of the corresponding author
 Present address(es) of author(s) if applicable
 Complete correspondence address including e-mail address to which the proofs should be sent
 Abstract
 Keywords (indexing terms), normally 3-6 items. Please refer to last index (Vol. 50/3-4).
 Introduction
 Material studied, area descriptions, methods, techniques
 Results
 Discussion
 Conclusion
 Acknowledgment and any additional information concerning research grants, etc.
 References
 Tables
 Figure captions
 Tables (separate file(s))
 Figures (separate file(s)).

4. Titles and subtitles should not be run within the text. They should be typed on a separate line, without indentation. Use lower-case letter type.

5. SI units should be used.

6. Elsevier reserves the privilege of returning to the author for revision accepted manuscripts and illustrations which are not in the proper form given in this guide.

Abstracts

The abstract should be clear, descriptive and not longer than 400 words. All online users have access to abstracts free-of-charge, and often use it as a basis to decide whether to access the full text article; therefore, the abstract needs to be a carefully written summary of the article and should summarise it so that it is understandable on its own, without reference to the full text. It should begin with a clear statement of the objective

of the paper, and end by pointing out important conclusions.

Introduction

The introduction should explain why the research was done, and specify the hypothesis that is being tested. Involved discussions of literature should not be included in the introduction, but in the discussion. The introduction should not normally be more than 750 words (approximately 3 pages).

Materials and Methods

All procedures should be clearly explained, or referred to by means of the original reference. Any modifications to procedures must be explained. The information provided should be sufficient that a reader could repeat exactly the experiments reported, if desired.

Results

This section should include only results that are relevant to the hypotheses outlined in the Introduction and considered in the Discussion. Present results in tabular or graphical form (see following sections) wherever possible. Text should explain why the experiment was carried out, and elaborate on the tabular or graphical data. Sufficient data should be presented so that the reader can interpret the results independently.

In particular, statistical analyses should be complete and appropriate, and full details should be given either in the text, or in the Figures or Tables legends. Include the type of test, the precise data to which it was applied, the value of the relevant statistic, the sample size and/or degrees of freedom, and the probability level. Any assumptions that have been made should be stated. In doubt, a statistical expert should be consulted.

Discussion

The discussion should interpret the results, and set them in the context of what is already known in the appropriate field. The discussion should be focused and limited to the actual results presented, and should normally not exceed about 1500 words. Results already described in the Results section should not be repeated here. Any necessary extensive discussion of the literature should be placed in the Discussion, and not in the Introduction.

Conclusion

The conclusion should be one or two sentences long only, and should present the take-home message that can be derived from the results presented.

Tables

1. Authors should take notice of the limitations set by the size and lay-out of the journal. Large tables should be avoided. Reversing columns and rows will often reduce the dimensions of a table.
2. If many data are to be presented, an attempt should be made to divide them over two or more tables.
3. Tables should be numbered according to their sequence in the text. The text should include references to all tables.
4. Each table should occupy a separate page of the manuscript. Tables should never be included in the text.
5. Each table should have a brief and self-explanatory title.
6. Column headings should be brief, but sufficiently explanatory. Standard abbreviations

of units of measurement should be added between parentheses.

7. Vertical lines should not be used to separate columns. Leave some extra space between the columns instead.

8. Any explanation essential to the understanding of the table should be given as a footnote at the bottom of the table.

Illustrations

- Illustrations should be designed with the format of the page of the journal in mind. Illustrations should be of such a size as to allow a reduction of 50%
- Produce images near to the desired size of the printed version
- Each illustration should have a caption. The captions to all illustrations should be typed on a separate sheet of the manuscript
- Produce images near to the desired size of the printed version
- References should be made in the text to each illustration
- Only use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Helvetica, Times, Symbol
- Lettering should be big enough to allow a reduction of 50% without becoming illegible. Any lettering should be in English
- Use the same kind of lettering throughout and follow the style of the journal
- Number the illustrations according to their sequence in the text
- Use a logical naming convention for your artwork files
- Save text in illustrations as "graphics" or enclose the font
- Provide all illustrations as separate files
- Provide captions to illustrations separately
- Explanations should be given in the figure legend(s). Drawn text in the illustrations should be kept to a minimum
- Photographs are only acceptable if they have good contrast and intensity
- If a scale should be given, use bar scales on all illustrations instead of numerical scales that must be changed with reduction
- Explanations should be given in the figure legend(s). Drawn text in the illustrations should be kept to a minimum.

If you submit usable colour figures, Elsevier would ensure that these figures appeared free-of-charge in colour in the electronic version of your accepted paper, regardless of whether or not these illustrations are reproduced in colour in the printed version. Colour illustrations can only be included in print if the additional cost of reproduction is contributed by the author: you would receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article.

Please note that because of technical complications which may arise by converting colour figures to 'grey scale' (for the printed version, should you not opt for colour in print), you should submit in addition usable black and white figures corresponding to all colour illustrations.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website:

<http://authors.elsevier.com/artwork>

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalised, please "save as" or convert the images to one of the following formats (Note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below.):

EPS: Vector drawings. Embed the font or save the text as "graphics".

TIFF: Colour or greyscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF: Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF: Combinations bitmapped line/half-tone (colour or greyscale): a minimum of 500 dpi is required.

DOC, XLS or PPT: If your electronic artwork is created in any of these Microsoft Office applications please supply "as is".

Please do not:

- Supply embedded graphics in your wordprocessor (spreadsheet, presentation) document
- Supply files that are optimised for screen use (like GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low
- Supply files that are too low in resolution
- Submit graphics that are disproportionately large for the content

Preparation of supplementary data

Elsevier now accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, movies, animation sequences, high-resolution images, background datasets, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published free of charge online alongside the electronic version of your article in Elsevier web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please ensure that data are provided in one of our recommended file formats. Authors should submit the material together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit the [journal's home page](#) and click on the left-hand side link to the Author Gateway.

References

1. All publications cited in the text should be presented in a list of references following the text of the manuscript. The manuscript should be carefully checked to ensure that the spelling of authors' names and dates are exactly the same in the text as in the reference list.

2. In the text refer to the author's name (without initial) and year of publication, followed, if necessary, by a short reference to relevant pages. Examples: "Since Peterson (1988) has shown that..."; "This is in agreement with results obtained later (Kramer, 1989, pp. 12-16)".

3. If reference is made in the text to a publication written by more than two authors, the name of the first author should be used followed by "et al.". This indication, however, should never be used in the list of references. In this list, names of first author and all co-authors should be mentioned.

4. References cited together in the text should be arranged chronologically. The list of references should be arranged alphabetically on authors' names, and chronologically per author. If an author's name in the list is also mentioned with co-authors, the following order should be used: publications of the single author, arranged according to publication dates - publications of the same author with one co-author - publications of the author with more than one co-author. Publications by the same author(s) in the same year should be listed as 1974a, 1974b, etc.

5. Use the following system for arranging your references:

a. *For periodicals*

Mastrota, F. M., Mench, J. A., 1994. Avoidance of dyed food by the northern bobwhite. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 42, 109-119.

b. *For edited symposia, special issues, etc. published in a periodical*

Thompson, K.V., 1991. Flehmen and social dominance in captive female sable antelope, *Hippotragus niger*. In: Mungal, E.C. (Ed.), *Ungulate Behavior and Management*. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 29, 121-133.

c. *For relevant papers within books*

Alcock, J., 1975. *Animal Behavior*. Sinauer Associates, Sunderland, MA, pp. 173-204.

d. *For relevant pages within multi-author books*

Challis, J., Olson, D., 1988. Parturition. In: Knobil, E., J. (Ed), *The Physiology of*

Reproduction, Vol. 2. Raven Press, New York, pp. 2177-2216.

6. Abbreviate the titles of periodicals mentioned in the list of references in accordance with BIOSIS Serial Sources, published annually by BIOSIS. The correct abbreviation for this journal is: Appl. Anim. Behav. Sci.

7. In the case of publications in any language other than English, the original title is to be retained. However, the titles of publications in non-Latin alphabets should be transliterated, and a notation such as "(in Russian)" or "(in Greek, with English abstract)" should be added.

8. Work accepted for publication but not yet published should be referred to as "in press".

9. References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned in the text.

10. Web references may be given. As a minimum, the full URL is necessary. Any further information, such as Author names, dates, reference to a source publication and so on, should also be given.

11. Articles available online but without volume and page numbers may be referred to by means of their Digital Object identifier (DOI) code.

Formulae

1. Give the meaning of all symbols immediately after the equation in which they are first used.

2. For simple fractions use the solidus (/) instead of a horizontal line.

3. Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.

4. The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Powers of e are often more conveniently denoted by \exp .

5. In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g. Ca^{2+} , not as Ca^{++} .

6. Isotope numbers should precede the symbols e.g. ^{18}O .

7. The repeated use of chemical formulae in the text is to be avoided where reasonably possible; instead, the name of the compound should be given in full. Exceptions may be made in the case of a very long name occurring very frequently or in the case of a compound being described as the end product of a gravimetric determination (e.g. phosphate as P_2O_5).

Footnotes

1. Footnotes should only be used if absolutely essential. In most cases it will be possible to incorporate the information in normal text.

2. If used, they should be numbered in the text, indicated by superscript numbers, and kept as short as possible.

Nomenclature

1. Authors and Editors are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the *International Code of Botanical Nomenclature*, the *International Code of Nomenclature of Bacteria*, and the *International Code of Zoological Nomenclature*.

2. All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.

3. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.

4. For chemical nomenclature, the conventions of the *International Union of Pure and Applied Chemistry* and the official recommendations of the *IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature* should be followed.

Copyright

If excerpts from other copyrighted works are included, the Author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by Authors in these cases: contact Elsevier's Rights Department, Philadelphia, PA, USA: phone (+1) 215 239 3804, fax (+1) 215 239 3805, e-mail healthpermissions@elsevier.com. Requests may also be completed online via the Elsevier homepage (<http://www.elsevier.com/locate/permissions>).

Material in unpublished letters and manuscripts is also protected and must not be published unless permission has been obtained.

Authors Rights

As an author you (or your employer or institution) may do the following:

- make copies (print or electronic) of the article for your own personal use, including for your own classroom teaching use
- make copies and distribute such copies (including through e-mail) of the article to research colleagues, for the personal use by such colleagues (but not commercially or systematically, e.g., via an e-mail list or list server)
- post a pre-print version of the article on Internet websites including electronic pre-print servers, and to retain indefinitely such version on such servers or sites
- post a revised personal version of the final text of the article (to reflect changes made in the peer review and editing process) on your personal or institutional website or server, with a link to the journal homepage (on elsevier.com)
- present the article at a meeting or conference and to distribute copies of the article to the delegates attending such a meeting
- for your employer, if the article is a 'work for hire', made within the scope of your employment, your employer may use all or part of the information in the article for other intra-company use (e.g., training)
- retain patent and trademark rights and rights to any processes or procedure described in the article
- include the article in full or in part in a thesis or dissertation (provided that this is not to be published commercially)
- use the article or any part thereof in a printed compilation of your works, such as collected writings or lecture notes (subsequent to publication of your article in the journal)
- prepare other derivative works, to extend the article into book-length form, or to otherwise re-use portions or excerpts in other works, with full acknowledgement of its original publication in the journal

US National Institutes of Health (NIH) voluntary posting ("Public Access") policy.

Elsevier facilitates author response to the NIH voluntary posting request (referred to as the NIH "Public Access Policy"; see <http://www.nih.gov/about/publicaccess/index.htm>) by posting the peer-reviewed author's manuscript directly to PubMed Central on request from the author, 12 months after formal publication. Upon notification from Elsevier of acceptance, we will ask you to confirm via e-mail (by e-mailing us at NIHauthorrequest@elsevier.com) that your work has received NIH funding and that you intend to respond to the NIH policy request, along with your NIH award number to facilitate processing. Upon such confirmation, Elsevier will submit to PubMed Central on your behalf a version of your manuscript that will include peer-review comments, for posting 12 months after formal publication. This will ensure that you will have responded fully to the NIH request policy. There will be no need for you to post your manuscript directly with PubMed Central, and any such posting is prohibited.

Proofs

One set of proofs will be sent by e-mail to the corresponding author as given on the title page of the manuscript. Only typesetter's errors may be corrected; no changes in, or additions to, the edited manuscript will be allowed.

Elsevier will do everything possible to get your article corrected and published as quickly and accurately as possible. **Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication.** Subsequent corrections will not be possible, so please ensure that your first sending is complete.

Offprints

1. Twenty-five offprints will be supplied free of charge (100 for Review Articles).

2. Additional offprints can be ordered on an offprint order form, which is included with the proofs.

3. UNESCO coupons are acceptable in payment of extra offprints.

Author Services

Enquiries concerning manuscripts and proofs: questions arising after acceptance of the manuscript, especially those relating to proofs, should be directed to Elsevier Ireland, Elsevier House, Brookvale Plaza, East Park, Shannon, Co. Clare, Ireland. Tel.: +353 61 709600; Fax: +353 61 709111/113.

Authors can keep a track of the progress of their accepted articles, and set up e-mail alerts informing them of changes to their manuscript's status, by using the 'Track a Paper' feature of Elsevier's Author Gateway, <http://authors.elsevier.com>. For privacy, information in each article is password-protected. The author should key in the "Our Reference" code (which is in the letter of acknowledgement sent by the Publisher on receipt of the accepted article) and the name of the corresponding author.

Apêndice 3. Normas em que foram escritos os Capítulos IV e V desta Tese

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos e notas devem ser encaminhados em três vias, revisões bibliográficas em quatro vias, datilografados e/ou editados em idioma Português ou Inglês e paginados. O trabalho deverá ser digitado em folha com tamanho A4 210 x 297mm, com no **máximo, 28 linhas em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações.** Cada gráfico, figura, ilustração ou tabela equivale a uma página. Enviar a forma digitalizada somente quando solicitada.

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimento(s); Fontes de Aquisição, quando houver, e Referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.**

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; Referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.**

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto [sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão (podendo conter tabelas ou figuras)]; Fontes de aquisição se houver; Referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.**

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista (www.scielo.br/cr).

7. Os nomes dos autores deverão ser colocados por extenso abaixo do título, um ao lado do outro, seguidos de números que serão repetidos no rodapé, para a especificação (departamento, instituição, cidade, estado e país) e indicação de autor para correspondência (com endereço completo, CEP e obrigatoriamente E-mail). Faculta-se a não identificação da autoria em duas cópias dos artigos enviados.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos. Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas conforme ABNT (NBR 6023/2000).

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.
TOKARNIA, C.H. et al. (Três autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques. 3.ed. New York** : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte.** São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

AUDE, M.I.S. et al. (Mais de 2 autores) Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.131-137, 1992.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad).** 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose.** São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal:

identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afeções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico.** São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

LeBLANC, K.A. **New development in hernia surgery.** Capturado em 22 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.medscape.com/Medscape/surgery/TreatmentUpdate/1999/tu01/public/toc-tu01.html>.

UFRGS. Transgênicos. **Zero Hora Digital**, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>.

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO

LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...**

Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. Tabelas e figuras devem ser enviadas à parte, cada uma sendo considerada uma página. Os desenhos e gráficos (em largura de 7,5 ou 16cm) devem ser feitos em editor gráfico impresso a laser, em papel fotográfico glossy sempre em qualidade máxima, e devem conter no verso o nome do autor, orientação da borda superior e o número das legendas correspondentes, as quais devem estar em folhas à parte. Alternativamente, após aprovação as figuras poderão ser enviadas digitalizadas com ao menos 800dpi, em extensão .tiff. Fotografias, desenhos e gráficos devem ser enviados, obrigatoriamente, em três vias. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. O ofício de encaminhamento dos artigos deve conter, obrigatoriamente, a assinatura de todos os autores ou termo de compromisso do autor principal, responsabilizando-se pela inclusão dos co-autores.

13. Lista de verificação - [Checklist](#)

14. Taxas de publicação e tramitação

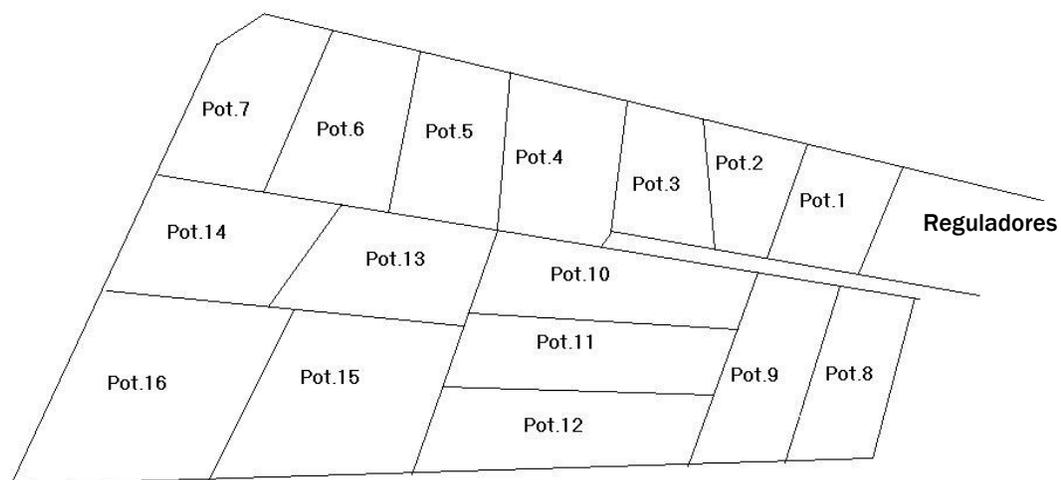
Ciência Rural cobra taxas de tramitação e publicação de artigos. A taxa para tramitação será o equivalente a US\$ 7,00 por trabalho submetido; e a taxa para publicação será de US\$ 10,00 por página impressa. Os pagamentos deverão ser feitos em reais (R\$), de acordo com a taxa de câmbio comercial do dia. Essas taxas deverão ser pagas no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 250945-8 em nome da FATEC – Projeto 96945. Alternativamente poderá ser enviado um cheque no valor correspondente em nome da FATEC. Pagamentos por [cartão de crédito VISA](#) são também aceitos. A submissão do artigo ([modelo](#)) deverá ser obrigatoriamente acompanhada do recibo da taxa de tramitação (cheque correspondente ou cartão de crédito). **A taxa de submissão é obrigatória para todos os trabalhos independentemente de ser assinante.** A taxa de publicação (Faça o download do arquivo para pagamento da [taxa de publicação](#)) somente deverá ser paga (e o comprovante anexado) após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores. **Os pesquisadores assinantes da Ciência Rural não pagarão a taxa de publicação, se pelo menos um dos autores for assinante** (Faça o download do arquivo para [assinatura](#)). Professores do Centro de Ciências Rurais e os Programas de Pós-graduação do Centro têm seus artigos previamente pagos por esse Centro, estando isentos da taxa de publicação, devendo, no entanto, pagar a taxa de tramitação. No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de US\$ 120,00 equivalente por página impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página. Este pagamento também deverá ser anexado no momento da devolução do artigo rubricado obedecendo uma das duas formas previamente mencionadas. O remetente do numerário deverá deixar claro em nome de quem o recibo deverá ser emitido, pessoa física enviar o número do CIC e no caso de pessoa jurídica CNPJ e inscrição estadual caso não seja isento (ex.: instituições privadas).

15. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

16. Os artigos não aprovados serão devolvidos.

17. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial

Apêndice 4. Croquis da área experimental e disposição dos potreiros (unidades experimentais) nos tratamentos nos tratamentos lotação contínua baixa (LCB), lotação contínua moderada (LCM), lotação rotacionada baixa (LRB), lotação rotacionada moderada (LRM). EEA/UFRGS,2003.



Tratamento	Potreiro	Repetição	Área (ha)
LCB	15	1	0,31
	12	2	0,25
	2	3	0,27
	16	4	0,41
LCM	5	1	0,26
	4	2	0,28
	1	3	0,27
	8	4	0,27
LRB	14	1	0,23
	7	2	0,27
	11	3	0,25
	13	4	0,24
LRM	9	1	0,25
	6	2	0,24
	10	3	0,27
	3	4	0,27

Apêndice 5. Análise de solo da área experimental. EEA/UFRGS, 2003.

Blocos	Argila	PH	Índice	P	K	M.O.	Al _{trocável}	Ca _{trocável}	Mg _{trocável}
	%	H ² O	SMP	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	%	cmol _c L ⁻¹	cmol _c L ⁻¹	cmol _c L ⁻¹
Bloco I	21	5,3	6,2	13	149	2,7	0,3	2,1	1,2
Bloco II	17	5,4	6,3	15	138	2,9	0,2	2,4	1,2
Bloco III	21	5,2	6,1	13	125	3	0,4	2	1,2
Bloco IV	17	5,2	6,1	13	128	2,9	0,4	2	1,2
Média	19,0	5,3	6,2	13,5	135,0	2,9	0,3	2,1	1,2

	Al + H cmol _c L ⁻¹	CTC cmol _c L ⁻¹	% SAT da CTC	RELAÇÕES			
				Bases	Al	Ca/Mg	Ca/K
Bloco I	3	6,7	55	4,5	1,8	5	3,1
Bloco II	2,7	6,7	59	3	2	7	3,4
Bloco III	3,3	6,8	52	5,9	1,7	6	3,7
Bloco IV	3,3	6,8	52	5,9	1,7	6	3,7
Média	3,1	6,8	54,5	4,8	1,8	6,0	3,5

Apêndice 6. Entrada de dados para análise estatística das variáveis massa de forragem (MF), taxa de acúmulo diário (TAC), oferta de forragem (OF), produção total de matéria seca (PMS) e altura do pasto (ALT).

Bloco	mp	ip	MF	TAC	OF	PMS	ALT
3	c	m	1258	75,47	11,41	11659,9	10,36
3	c	b	3125	77,46	19,88	11831,9	17,56
4	r	m	1519	55,31	8,13	9184,3	16,42
2	c	m	1305	65,29	9,52	10614,3	10,22
1	c	m	1477	64,78	9,2	10533,5	9,62
2	r	m	1879	76,6	11,32	11869,9	16,19
2	r	b	3557	79,35	20,11	11892,3	21,24
4	c	m	1247	57,82	8,47	9620,8	9,13
1	r	m	2308	83,39	10,18	11878,0	15,66
3	r	m	1416	71,99	9,13	10775,7	13,79
3	r	b	4025	72,73	19,18	10933,0	20,69
2	c	b	3155	55,37	17,38	9629,1	14,31
4	r	b	3805	53,87	16,67	8983,2	21,87
1	r	b	3740	62,65	16,84	10109,1	22,05
1	c	b	2481	63,78	18	10347,1	13,29
4	c	b	3165	63,73	18,19	10256,7	15,33

mp= método de pastejo; c= lotação contínua, r= lotação rotacionada

ip = intensidade de pastejo; a=moderada; b = baixa

Apêndice 7. Entrada de dados para análise estatística das variáveis ganho médio diário (GMD), carga animal (CA), ganho/ha (GPV/ha), animais.dia/ha (Ans x dia/ha)

MP	IP	Bloco	GMD	CA	GPV/ha	Ans x dia/ha
c	m	3	0,155	1188,47	632,66	4107,41
c	b	3	0,196	956,62	557,66	2777,78
r	m	4	0,155	1632,92	834,56	4985,19
c	m	2	0,168	1330,99	777,65	4621,43
c	m	1	0,128	1388,45	616,92	4600,00
r	m	2	0,127	1514,32	695,43	6833,33
r	b	2	0,183	950,91	605,70	3322,22
c	m	4	0,184	1352,50	787,31	4266,67
r	m	1	0,137	1431,29	720,96	5388,00
r	m	3	0,167	1529,70	964,47	5581,48
r	b	3	0,154	1026,71	501,26	3444,00
c	b	2	0,179	955,60	558,40	3228,00
r	b	4	0,152	975,16	551,26	3583,33
r	b	1	0,153	1059,15	507,08	3343,48
c	b	1	0,223	906,25	589,24	2731,66
c	b	4	0,227	972,52	631,64	2841,46

Apêndice 8. Entrada de dados para análise estatística das variáveis proteína (PB), celulose e digestibilidade de folhas

Bloco	MP	IP	PT %	Celulose %	Digestibilidade %
3	c	m	20	21	86
3	c	b	19	23	84
4	r	m	20	24	83
2	c	m	24	21	86
1	c	m	23	20	86
2	r	m	18	24	81
2	r	b	18	24	81
4	c	m	21	21	87
1	r	m	21	23	83
3	r	m	19	23	84
3	r	b	23	26	77
2	c	b	19	24	84
4	r	b	20	25	80
1	r	b	15	24	83
1	c	b	20	24	82

Apêndice 9. Entrada de dados para análise estatística das variáveis proteína (PB), celulose e digestibilidade de colmos

Bloco	MP	IP	PT %	Celulose %	Digestibilidade %
3	c	m	14	26	75
3	c	b	9	29	64
4	r	m	7	30	69
2	c	m	11	24	83
1	c	m	11	24	83
2	r	m	7	29	71
2	r	b	8	29	68
4	c	m	10	25	80
1	r	m	8	31	65
3	r	m	9	29	71
3	r	b	10	31	63
2	c	b	9	28	72
4	r	b	8	30	68
1	r	b	7	31	64
1	c	b	8	27	74

Apêndice 10. Entrada de dados para análise estatística das variáveis glicose (Gli), cortisol (Cor), Betahidroxibutirato (BHB), proteína (Prot), albumina (Alb), globulinas (Glob), uréia (Ur), fósforo (Fos) e magnésio (Mag).

mp	ip	Bloco	Gli (mg/dl)	Cor (ug/dl)	BHB (mmol/l)	Prot (g/l)	Alb (g/l)	Glob (g/l)	Ur (mg/dl)	Fos (mg/dl)	Mag (mg/dl)
c	m	3	35,35	0,95	0,55	84,45	33,75	50,70	67,55	7,45	3,45
c	b	3	41,35	0,27	0,45	80,25	30,00	50,25	42,15	5,30	3,35
r	m	4	33,50	0,41	0,45	78,15	33,70	44,45	58,15	5,85	3,25
c	m	2	34,60	0,35	0,45	74,60	28,15	46,45	70,35	7,25	2,90
c	m	1	38,67	0,87	0,30	81,03	30,73	50,30	65,60	7,13	3,03
r	m	2	38,33	1,06	0,60	82,33	32,57	49,77	60,13	6,80	3,60
r	b	2	41,13	0,52	0,47	85,77	27,80	57,97	62,80	9,03	2,70
c	m	4	37,50	1,41	0,40	83,63	26,80	56,83	70,03	8,13	3,10
r	m	1	32,03	0,60	0,53	83,47	30,80	52,67	58,47	7,80	3,00
r	m	3	50,20	0,39	0,25	82,77	30,77	52,00	59,57	8,40	3,23
r	b	3	42,15	0,13	0,40	75,25	27,10	48,15	52,40	6,10	2,80
c	b	2	50,13	1,79	0,27	79,73	30,30	49,43	59,43	7,77	3,13
r	b	4	39,33	0,20	0,50	84,50	29,67	54,83	51,43	6,15	3,07
r	b	1	34,40	0,48	0,37	86,27	33,23	53,03	52,50	6,97	3,47
c	b	1	35,87	0,87	0,43	78,83	28,53	50,30	44,77	6,00	2,77
c	b	4	51,50	1,13	0,45	82,48	31,05	51,43	51,10	6,38	2,88

Apêndice 11. Entrada de dados para análise estatística das variáveis número de refeições (NR), duração média de intervalos entre refeições (DMI), número de intervalos entre refeições (NI), taxa de bocados (TB), número de estações alimentares (EA), tempo médio das refeições (TMRef.), tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo para outras atividades (TOut).

MP	IP	Bloco	NR	DMI	NI	TB	EA	TMRef.	TP	TR	TOut
c	m	3	5,33	60,67	4,33	38,07	8,96	90,00	450,00	206,67	123,33
c	b	3	5,00	80,00	4,00	34,85	12,89	76,00	396,67	263,33	120,00
c	m	2	3,67	60,83	2,67	52,11	5,17	223,33	606,67	120,00	53,33
c	m	1	3,67	42,22	2,67	56,67	5,13	220,00	653,33	100,00	26,67
r	m	2	5,00	48,89	3,33	40,58	8,44	94,44	515,00	190,00	85,00
r	b	2	3,83	118,33	2,33	35,99	10,92	141,67	480,00	156,67	138,00
r	m	1	3,34	103,33	1,67	31,73	8,90	134,29	487,00	178,00	125,00
r	m	3	4,50	55,00	3,33	30,38	8,62	96,67	472,00	208,00	110,00
r	b	3	4,00	93,33	3,00	23,35	12,42	101,43	433,33	177,00	180,00
c	b	2	4,00	84,44	3,00	46,90	7,68	130,00	510,00	170,00	100,00
r	b	1	4,50	68,33	4,00	29,38	10,39	103,33	492,00	153,50	145,00
c	b	1	4,00	90,28	3,00	36,03	10,69	84,00	416,67	166,67	196,67

Apêndice 12. Entrada de dados para análise estatística das variáveis massa de forragem (MF), oferta de forragem (OF) e altura (ALT) para o período da avaliação do comportamento ingestivo

MP	IP	Bloco	Altura	OF	MF
c	m	3	6,88	17,06	1292,50
c	b	3	15,06	27,32	3801,00
c	m	2	3,79	13,67	1768,50
c	m	1	2,97	15,42	1617,50
r	m	2	13,27	20,14	3144,50
r	b	2	24,24	22,16	3973,00
r	m	1	14,31	13,20	1871,00
r	m	3	11,15	14,58	2134,00
r	b	3	23,94	22,94	4358,50
c	b	2	10,9	21,80	2985,50
r	b	1	25,28	19,05	3474,00
c	b	1	9,72	28,25	2496,00

Apêndice 13. Entrada de dados para análise estatística referente à altura residual (ALT) massa de forragem residual (MFR), frequência de inflorescências (FI) e densidade populacional de perfilhos (DPP)

bloco	mp	ip	ALT	MFR	DPP	FI
2	c	m	1.92	460	0	0
1	c	m	1.61	480	13	0
4	c	m	2.99	580	150	6
2	c	b	8.72	2690	9706	52
1	c	b	15.33	2210	8227	56
4	c	b	10.7	2470	4912	60
4	r	m	3.20	790	237	10
2	r	m	4.46	840	77	17
1	r	m	5.37	1340	787	50
2	r	b	14.95	2980	4390	53
4	r	b	16.60	3970	5795	70
1	r	b	11.63	2560	7622	43

Apêndice 14. Entrada de dados para análise estatística referente à consumo de MS (%PV), DMS (%) e Consumo de MS (g).

Período	Método	Intensidade	Bloco	Consumo MS (%PV)	DMS %	Consumo de MS (g)
1	c	m	3	5	82	1763
1	c	b	3	5	83	2051
1	r	m	4	4	80	1404
1	c	m	2	6	84	2192
1	c	m	1	6	81	2357
1	r	m	2	5	79	2055
1	r	b	2	5	78	1629
1	c	m	4	7	85	2354
1	r	m	1	5	86	1665
1	r	m	3	5	83	1583
1	r	b	3	5	79	1929
1	c	b	2	5	83	1714
1	r	b	4	4	81	1341
1	r	b	1	5	78	1767
1	c	b	1	5	84	1813
1	c	b	4	5	83	2120
2	c	m	3	5	72	2061
2	c	b	3	5	72	2457
2	r	m	4	6	57	2382
2	c	m	2	6	84	2761
2	c	m	1	7	67	2778
2	r	m	2	4	70	1595
2	r	b	2	5	77	2057
2	c	m	4	5	85	2118
2	r	m	1	.	85	.
2	r	m	3	5	79	2055
2	r	b	3	6	80	2546
2	c	b	2	5	77	2057
2	r	b	4	6	73	2282
2	r	b	1	.	.	.
2	c	b	1	3	67	1417
2	c	b	4	5	78	2450

Apêndice 15. Saída do SAS referente às variáveis: massa de forragem (MF), oferta de forragem (OF), taxa de acúmulo da matéria seca (TAC), produção total de matéria seca (PMS) e altura do pasto (ALT)

```

The GLM Procedure
Class Level Information
Class          Levels  Values
bloco          4      1 2 3 4
mp             2      c  r
ip             2      a  b

Number of observations  16

*****
Dependent Variable: mf  massa de forragem
Source          DF          Squares      Sum of
Mean Square     F Value    Pr > F
Model           6      15114415.00    2519069.17    23.61    <.0001
Error           9        960278.75     106697.64
Corrected Total 15      16074693.75

R-Square      Coeff Var      Root MSE     mf Mean
0.940261      13.24397      326.6460     2466.375
Source        DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco         3        9790.75        3263.58        0.03      0.9923
mp            1      1585081.00     1585081.00     14.86     0.0039
ip            1     13402921.00    13402921.00    125.62    <.0001
mp*ip         1       116622.25     116622.25      1.09     0.3231
*****
Dependent Variable: tac  taxa de acúmulo
Source          DF          Squares      Sum of
Mean Square     F Value    Pr > F
Model           6      702.433188    117.072198    1.69     0.2293
Error           9     622.585006    69.176112
Corrected Total 15     1325.01819

R-Square      Coeff Var      Root MSE     tac Mean
0.530131      12.32648      8.317218     67.47438
Source        DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco         3     592.8663688    197.6221229    2.86     0.0969
mp            1     64.7622563     64.7622563    0.94     0.3585
ip            1     29.4577563     29.4577563    0.43     0.5304
mp*ip         1     15.3468062     15.3468062    0.22     0.6488
*****
Dependent Variable: of  oferta de forragem
Source          DF          Squares      Sum of
Mean Square     F Value    Pr > F
Model           6      307.2032375    51.2005396    38.24    <.0001
Error           9     12.0491562     1.3387951
Corrected Total 15     319.2523937

R-Square      Coeff Var      Root MSE     of Mean
0.962258      8.279151      1.157063     13.97563
Source        DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco         3     10.5327187     3.5109062     2.62     0.1147
mp            1     0.0150062     0.0150062     0.01     0.9180
ip            1     296.6145063    296.6145063    221.55    <.0001
mp*ip         1     0.0410063     0.0410063     0.03     0.8649
.....

```

Apêndice 15. (continuação) Saída do SAS referente às variáveis: massa de forragem (MF), oferta de forragem (OF), taxa de acúmulo da matéria seca (TAC), produção total de matéria seca (PMS) e altura do pasto (ALT)

Dependent variable: pms prod total ms

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	7881856.66	1313642.78	1.75	0.2156
Error	9	6747166.69	749685.19		
Corrected Total	15	14629023.35			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	pms Mean
0.538782	8.143426	865.8436	10632.43

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	7384557.885	2461519.295	3.28	0.0724
mp	1	80117.303	80117.303	0.11	0.7512
ip	1	289982.250	289982.250	0.39	0.5494
mp*ip	1	127199.223	127199.223	0.17	0.6900

Dependent variable: alt altura

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	271.9067875	45.3177979	25.90	<.0001
Error	9	15.7459562	1.7495507		
Corrected Total	15	287.6527437			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	alt Mean
0.945261	8.542887	1.322706	15.48313

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	0.6525688	0.2175229	0.12	0.9434
mp	1	144.5405063	144.5405063	82.62	<.0001
ip	1	126.2814063	126.2814063	72.18	<.0001
mp*ip	1	0.4323063	0.4323063	0.25	0.6310

Apêndice 16. Saída do SAS referente às variáveis proteína bruta (PB), celulose (cel) e digestibilidade da matéria orgânica de lâminas foliares.

```

Class Level Information
Class      Levels      Values
bloco      4      1 2 3 4
mp         2      c r
ip         2      a b

Number of observations 16
*****
Dependent Variable: PT  proteina total

Source      DF      Squares      Sum of
Model       6      23.0000000    Mean Square    F Value    Pr > F
Error       9      49.0000000
Corrected Total 15      72.0000000

R-Square    Coeff Var    Root MSE    PT Mean
0.319444    11.66667    2.333333    20.00000

Source      DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco      3      1.0000000      0.33333333    0.06      0.9790
mp         1      9.0000000      9.00000000    1.65      0.2306
ip         1      9.0000000      9.00000000    1.65      0.2306
mp*ip     1      4.0000000      4.00000000    0.73      0.4136
*****
Dependent Variable: cel  celulose

Source      DF      Squares      Sum of
Model       6      36.3750000    Mean Square    F Value    Pr > F
Error       9      4.06250000    0.45138889
Corrected Total 15      40.43750000

R-Square    Coeff Var    Root MSE    Cel Mean
0.899536    2.897487    0.671855    23.18750

Source      DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco      3      1.18750000    0.39583333    0.88      0.4885
mp         1      14.06250000    14.06250000    31.15     0.0003
ip         1      18.06250000    18.06250000    40.02     0.0001
mp*ip     1      3.06250000    3.06250000    6.78      0.0285
*****
Dependent Variable: Digest  digestibilidade

Source      DF      Squares      Sum of
Model       6      76.5000000    Mean Square    F Value    Pr > F
Error       9      26.5000000    2.94444444
Corrected Total 15      103.0000000

R-Square    Coeff Var    Root MSE    Digest Mean
0.742718    2.061187    1.715938    83.25000

Source      DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco      3      2.50000000    0.83333333    0.28      0.8365
mp         1      49.00000000    49.00000000    16.64     0.0028
ip         1      25.00000000    25.00000000    8.49      0.0172
mp*ip     1      0.00000000    0.00000000    0.00      1.0000
*****

```

Apêndice 17. Saída do SAS referente às variáveis proteína bruta (PB), celulose (cel) e digestibilidade da matéria orgânica de colmos.

```

Class Level Information
      Class      Levels  Values
      bloco      4      1 2 3 4
      mp         2      c r
      ip         2      a b

Number of observations 16
*****
Dependent Variable: PT  proteina total

Source          DF          Squares      Sum of
                    Mean Square      F Value      Pr > F
Model           6      44.87500000      7.47916667      11.10      0.0010
Error           9      6.06250000      0.67361111
Corrected Total 15      50.93750000

R-Square      Coeff Var      Root MSE      PT Mean
0.880982      9.056421      0.820738      9.062500

Source          DF      Type III SS      Mean Square      F Value      Pr > F
bloco           3      11.18750000      3.72916667      5.54      0.0197
mp              1      18.06250000      18.06250000      26.81      0.0006
ip              1      5.06250000      5.06250000      7.52      0.0228
mp*ip          1      10.56250000      10.56250000      15.68      0.0033
*****

Dependent Variable: cel  celulose

Source          DF          Squares      Sum of
                    Mean Square      F Value      Pr > F
Model           6      78.00000000      13.00000000      15.10      0.0003
Error           9      7.75000000      0.86111111
Corrected Total 15      85.75000000

R-Square      Coeff Var      Root MSE      Cel Mean
0.909621      3.299416      0.927961      28.12500

Source          DF      Type III SS      Mean Square      F Value      Pr > F
bloco           3      3.25000000      1.08333333      1.26      0.3457
mp              1      56.25000000      56.25000000      65.32      <.0001
ip              1      12.25000000      12.25000000      14.23      0.0044
mp*ip          1      6.25000000      6.25000000      7.26      0.0246
*****

Dependent Variable: Digest  digestibilidade

Source          DF          Squares      Sum of
                    Mean Square      F Value      Pr > F
Model           6      527.8750000      87.97916667      8.99      0.0022
Error           9      88.06250000      9.7847222
Corrected Total 15      615.9375000

R-Square      Coeff Var      Root MSE      Digest Mean
0.857027      4.378728      3.128054      71.43750

Source          DF      Type III SS      Mean Square      F Value      Pr > F
bloco           3      62.18750000      20.72916667      2.12      0.1680
mp              1      264.06250000      264.06250000      26.99      0.0006
ip              1      162.56250000      162.56250000      16.61      0.0028
mp*ip          1      39.06250000      39.06250000      3.99      0.0768
*****

```

Apêndice 18. Saída do SAS referente às variáveis: glicose (Gli), cortisol (Cor), Betahidroxibutirato (BHB), proteína (Prot), albumina (Alb), globulinas (Glob), uréia (Ur), fósforo (Fos) e magnésio (Mag).

```

The GLM Procedure
Class Level Information
Class          Levels  Values
bloco          4      1 2 3 4
mp             2      c r
ip             2      b m

Number of observations 16
*****
The GLM Procedure

Dependent variable: gli  glicose

Source          DF          Squares      Sum of
Model           6      262.3270500    Mean Square      F Value      Pr > F
Error           9      299.5486500    33.2831833
Corrected Total 15      561.8757000

R-Square      0.466877      Coeff Var      14.51269      Root MSE      5.769158      gli Mean      39.75250

Source          DF          Type III SS      Mean Square      F Value      Pr > F
bloco           3      115.2570000      38.4190000      1.15      0.3793
mp              1      12.0756250      12.0756250      0.36      0.5618
ip              1      79.5664000      79.5664000      2.39      0.1565
mp*ip           1      55.4280250      55.4280250      1.67      0.2290
*****

The GLM Procedure

Dependent variable: cor  cortisol

Source          DF          Squares      Sum of
Model           6      1.63473750    Mean Square      F Value      Pr > F
Error           9      1.64225625    0.18247292
Corrected Total 15      3.27699375

R-Square      0.498853      Coeff Var      59.79611      Root MSE      0.427168      cor Mean      0.714375

Source          DF          Type III SS      Mean Square      F Value      Pr > F
bloco           3      0.51991875    0.17330625      0.95      0.4568
mp              1      0.92640625    0.92640625      5.08      0.0507
ip              1      0.02640625    0.02640625      0.14      0.7125
mp*ip           1      0.16200625    0.16200625      0.89      0.3707
*****

```

Apêndice 18. (continuação) Saída do SAS referente às variáveis: glicose (Gli), cortisol (Cor), Betahidroxibutirato (BHB), proteína (Prot), albumina (Alb), globulinas (Glob), uréia (Ur), fósforo (Fos) e magnésio (Mag)

The GLM Procedure

Dependent Variable: bhh betahidroxibutirato

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	0.01288750	0.00214792	0.15	0.9842
Error	9	0.12880625	0.01431181		
Corrected Total	15	0.14169375			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	bhh Mean
0.090953	27.86188	0.119632	0.429375

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	0.00606875	0.00202292	0.14	0.9327
mp	1	0.00455625	0.00455625	0.32	0.5864
ip	1	0.00225625	0.00225625	0.16	0.7006
mp*ip	1	0.00000625	0.00000625	0.00	0.9838

The GLM Procedure

Dependent Variable: pro proteina

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	26.3578875	4.3929812	0.26	0.9440
Error	9	153.9356063	17.1039563		
Corrected Total	15	180.2934938			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	pro Mean
0.146194	5.076377	4.135693	81.46938

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	11.00521875	3.66840625	0.21	0.8839
mp	1	11.40750625	11.40750625	0.67	0.4352
ip	1	0.43890625	0.43890625	0.03	0.8763
mp*ip	1	3.50625625	3.50625625	0.20	0.6614

The GLM Procedure

Dependent Variable: alb albumina

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	17.68073750	2.94678958	0.46	0.8219
Error	9	57.71875625	6.41319514		
Corrected Total	15	75.39949375			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	alb Mean
0.234494	8.355265	2.532429	30.30938

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	2.55091875	0.85030625	0.13	0.9382
mp	1	2.50430625	2.50430625	0.39	0.5476
ip	1	5.74800625	5.74800625	0.90	0.3685
mp*ip	1	6.87750625	6.87750625	1.07	0.3274

Apêndice 18. (continuação) Saída do SAS referente às variáveis: glicose (Gli), cortisol (Cor), Betahidroxibutirato (BHB), proteína (Prot), albumina (Alb), globulinas (Glob), uréia (Ur), fósforo (Fos) e magnésio (Mag)

The GLM Procedure

Dependent Variable: glob globulina

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	38.8995500	6.4832583	0.41	0.8569
Error	9	143.3620500	15.9291167		
Corrected Total	15	182.2616000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	glob Mean
0.213427	7.801270	3.991130	51.16000

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	6.18440000	2.06146667	0.13	0.9402
mp	1	3.22202500	3.22202500	0.20	0.6635
ip	1	9.33302500	9.33302500	0.59	0.4636
mp*ip	1	20.16010000	20.16010000	1.27	0.2897

The GLM Procedure

Dependent Variable: ur ureia

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	938.105737	156.350956	11.83	0.0008
Error	9	118.916506	13.212945		
Corrected Total	15	1057.022244			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	ur Mean
0.887499	6.277796	3.634962	57.90188

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	162.5741188	54.1913729	4.10	0.0433
mp	1	15.0738063	15.0738063	1.14	0.3133
ip	1	543.7058062	543.7058062	41.15	0.0001
mp*ip	1	216.7520063	216.7520063	16.40	0.0029

The GLM Procedure

Dependent Variable: fos fosforo

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	5.47853750	0.91308958	0.78	0.6065
Error	9	10.54810625	1.17201181		
Corrected Total	15	16.02664375			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	fos Mean
0.341839	15.39554	1.082595	7.031875

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	2.71251875	0.90417292	0.77	0.5385
mp	1	0.17850625	0.17850625	0.15	0.7054
ip	1	1.63200625	1.63200625	1.39	0.2682
mp*ip	1	0.95550625	0.95550625	0.82	0.3901

Dependent Variable: mag magnésio

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	0.21988750	0.03664792	0.39	0.8704
Error	9	0.85435625	0.09492847		
Corrected Total	15	1.07424375			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	mag Mean
0.204691	9.912878	0.308105	3.108125

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	0.05311875	0.01770625	0.19	0.9029
mp	1	0.01625625	0.01625625	0.17	0.6887
ip	1	0.12075625	0.12075625	1.27	0.2885
mp*ip	1	0.02975625	0.02975625	0.31	0.5892

Apêndice 19. Saída do SAS referente à ganho médio diário (GMD), ganho por unidade de área (GPV/ha), carga animal (CA) e número de animais dias (animais.dia/ha)

Class Level Information

Class	Levels	Values
bloco	4	1 2 3 4
mp	2	c r
ip	2	a b

Number of observations 16

Dependent Variable: gmd ganho diario

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	0.00909400	0.00151567	3.36	0.0504
Error	9	0.00405600	0.00045067		
Corrected Total	15	0.01315000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	gmd Mean
0.691559	12.63626	0.021229	0.168000

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	0.00082550	0.00027517	0.61	0.6249
mp	1	0.00336400	0.00336400	7.46	0.0231
ip	1	0.00378225	0.00378225	8.39	0.0177
mp*ip	1	0.00112225	0.00112225	2.49	0.1490

Dependent Variable: carga carga animal

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	898038.5453	149673.0909	29.38	<.0001
Error	9	45854.2166	5094.9130		
Corrected Total	15	943892.7619			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	carga Mean
0.951420	5.957045	71.37866	1198.223

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
bloco	3	7439.4459	2479.8153	0.49	0.6999
mp	1	71390.4961	71390.4961	14.01	0.0046
ip	1	794647.4449	794647.4449	155.97	<.0001
mp*ip	1	24561.1584	24561.1584	4.82	0.0557

Apêndice 19. (continuação) Saída do SAS referente à ganho médio diário (GMD), ganho por unidade de área (GPV/ha), carga animal (CA) e número de animais dias (animais.dia/ha)

```

Dependent Variable: gpa   ganho por area

Source             DF          Squares      Sum of
Model              6          187034.9423      Mean Square
Error              9           63677.1512      F Value
Corrected Total   15          250712.0935      Pr > F

                                R-Square    Coeff Var    Root MSE    gpa Mean
                                0.746015    12.77825    84.11444    658.2625

Source             DF          Type III SS      Mean Square    F Value    Pr > F
bloco              3           17393.7844        5797.9281      0.82      0.5151
mp                 1           3284.4361         3284.4361      0.46      0.5128
ip                 1          145870.5249       145870.5249    20.62     0.0014
mp*ip              1           20486.1969        20486.1969     2.90     0.1230
*****

Dependent Variable: andia   an dia ha

Source             DF          Squares      Sum of
Model              6          19064264.42     Mean Square
Error              9          1433122.88     F Value
Corrected Total   15          20497387.30     Pr > F

                                R-Square    Coeff Var    Root MSE    andia Mean
                                0.930083    9.724555    399.0437    4103.465

Source             DF          Type III SS      Mean Square    F Value    Pr > F
bloco              3           862836.53        287612.18      1.81     0.2161
mp                 1           3336668.49       3336668.49     20.95    0.0013
ip                 1          14272490.63     14272490.63    89.63    <.0001
mp*ip              1           592268.77        592268.77      3.72     0.0859
*****

```

Apêndice 20. Saída do SAS referente as variáveis: número de refeições (NR), duração média de intervalos entre refeições (DMI), número de intervalos entre refeições (NI), taxa de bocados (TB), número de estações alimentares (EA), tempo médio das refeições (TMRef.), tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo para outras atividades (TOut).

```

The GLM Procedure
Class Level Information

Class          Levels  Values
bloco          3      1 2 3
mp             2      c r
ip             2      a b

Number of observations  12
*****
Dependent Variable: nref  num ref

Source          DF          Squares      Sum of
Model           5      1.53495000    Mean Square    F Value    Pr > F
Error           6      2.74411667    0.45735278
Corrected Total 11      4.27906667

R-Square      Coeff Var      Root MSE      nref Mean
0.358711      15.96252      0.676279      4.236667

Source          DF      Type III SS      Mean Square    F Value    Pr > F
bloco          2      1.45261667      0.72630833    1.59    0.2796
mp             1      0.02083333      0.02083333    0.05    0.8381
ip             1      0.00270000      0.00270000    0.01    0.9413
mp*ip         1      0.05880000      0.05880000    0.13    0.7322
*****
Dependent Variable: dint  duracao int

Source          DF          Squares      Sum of
Model           5      2727.771108    Mean Square    F Value    Pr > F
Error           6      3240.114583    540.019097
Corrected Total 11      5967.885692

R-Square      Coeff Var      Root MSE      dint Mean
0.457075      30.79111      23.23831      75.47083

Source          DF      Type III SS      Mean Square    F Value    Pr > F
bloco          2      70.916217      35.458108    0.07    0.9371
mp             1      394.109408      394.109408    0.73    0.4257
ip             1      2235.051075      2235.051075    4.14    0.0881
mp*ip         1      27.694408      27.694408    0.05    0.8284
*****

```

Apêndice 20. (continuação) Saída do SAS referente as variáveis: número de refeições (NR), duração média de intervalos entre refeições (DMI), número de intervalos entre refeições (NI), taxa de bocados (TB), número de estações alimentares (EA), tempo médio das refeições (TMRéf.), tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo para outras atividades (TOut).

```

Dependent Variable: nint    num int
Source                    DF          Squares    Sum of
Model                    5          2.36410833    Mean Square    F Value    Pr > F
Error                    6          3.91078333    0.47282167    0.73      0.6291
Corrected Total          11         6.27489167    0.65179722

                                R-Square    Coeff Var    Root MSE    nint Mean
                                0.376757    25.95252    0.807340    3.110833

Source                    DF          Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco                    2          1.84261667    0.92130833    1.41      0.3141
mp                       1          0.33667500    0.33667500    0.52      0.4993
ip                       1          0.14740833    0.14740833    0.23      0.6512
mp*ip                   1          0.03740833    0.03740833    0.06      0.8186
*****

Dependent Variable: bocado    taxa de bocado
Source                    DF          Squares    Sum of
Model                    5          920.613617    Mean Square    F Value    Pr > F
Error                    6          117.066250    184.122723    9.44      0.0083
Corrected Total          11         1037.679867    19.511042

                                R-Square    Coeff Var    Root MSE    bocado Mean
                                0.887185    11.62301    4.417130    38.00333

Source                    DF          Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco                    2          300.4786167    150.2393083    7.70      0.0220
mp                       1          446.7640333    446.7640333    22.90     0.0030
ip                       1          154.3701333    154.3701333    7.91      0.0306
mp*ip                   1          19.0008333    19.0008333    0.97      0.3618
*****

                                The GLM Procedure
Dependent Variable: estali    tempo est alim
Source                    DF          Squares    Sum of
Model                    5          56.31962500    Mean Square    F Value    Pr > F
Error                    6          10.43426667    11.26392500    6.48      0.0208
Corrected Total          11         66.75389167    1.73904444

                                R-Square    Coeff Var    Root MSE    estali Mean
                                0.843691    14.35872    1.318728    9.184167

Source                    DF          Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco                    2          15.25006667    7.62503333    4.38      0.0670
mp                       1          7.00740833    7.00740833    4.03      0.0915
ip                       1          32.57107500    32.57107500    18.73     0.0049
mp*ip                   1          1.49107500    1.49107500    0.86      0.3902
*****

```

Apêndice 20. (continuação) Saída do SAS referente as variáveis: número de refeições (NR), duração média de intervalos entre refeições (DMI), número de intervalos entre refeições (NI), taxa de bocados (TB), número de estações alimentares (EA), tempo médio das refeições (TMRef.), tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo para outras atividades (TOut).

```

The GLM Procedure
Dependent Variable: tptotal    tempo total
Source             DF          Squares      Sum of
Model              5          87193.7500    Mean Square    F Value    Pr > F
Error              6          20829.1667    3471.5278
Corrected Total    11         108022.9167

R-Square          0.807178      Coeff Var      12.45879      Root MSE      58.91967      tptotal Mean
                                        472.9167

Source            DF          Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco             2          27754.16667    13877.08333    4.00       0.0788
mp                1          22968.75000    22968.75000    6.62       0.0422
ip                1          24752.08333    24752.08333    7.13       0.0370
mp*ip             1          11718.75000    11718.75000    3.38       0.1158
*****

The GLM Procedure
Dependent Variable: tmref     tempo por ref
Source             DF          Squares      Sum of
Model              5          18902.83067    Mean Square    F Value    Pr > F
Error              6          8246.83540    1374.47257
Corrected Total    11         27149.66607

R-Square          0.696245      Coeff Var      29.75511      Root MSE      37.07388      tmref Mean
                                        124.5967

Source            DF          Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco             2          7048.184867    3524.092433    2.56       0.1568
mp                1          1912.687500    1912.687500    1.39       0.2828
ip                1          4118.107500    4118.107500    3.00       0.1342
mp*ip             1          5823.850800    5823.850800    4.24       0.0852
*****

The GLM Procedure
Dependent Variable: past     tempo pastejo
Source             DF          Squares      Sum of
Model              5          46138.43057    Mean Square    F Value    Pr > F
Error              6          14422.46985    2403.74498
Corrected Total    11         60560.90043

R-Square          0.761852      Coeff Var      9.950429      Root MSE      49.02800      past Mean
                                        492.7225

Source            DF          Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco             2          18458.25315    9229.12657     3.84       0.0844
mp                1          1976.59001     1976.59001     0.82       0.3995
ip                1          17277.11741    17277.11741    7.19       0.0365
mp*ip             1          8426.47001     8426.47001     3.51       0.1103
*****

```

Apêndice 20. (continuação) Saída do SAS referente as variáveis: número de refeições (NR), duração média de intervalos entre refeições (DMI), número de intervalos entre refeições (NI), taxa de bocados (TB), número de estações alimentares (EA), tempo médio das refeições (TMRéf.), tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo para outras atividades (TOut).

```

The GLM Procedure
Dependent Variable: rumin    tempo rumin
Source             DF          Squares    Sum of
Model              5      16026.02112    Mean Square    F Value    Pr > F
Error              6       3640.18235      606.69706
Corrected Total    11      19666.20347

                    R-Square    Coeff Var    Root MSE    rumin Mean
                    0.814902      14.14341      24.63122      174.1533

Source             DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco              2      9592.657317    4796.328658      7.91    0.0208
mp                 1      111.020833     111.020833      0.18    0.6837
ip                 1      595.020833     595.020833      0.98    0.3603
mp*ip              1      5727.322133    5727.322133      9.44    0.0219
*****

The GLM Procedure
Dependent Variable: outras    outras atividades
Source             DF          Squares    Sum of
Model              5      16536.20428    Mean Square    F Value    Pr > F
Error              6       8693.46798     1448.91133
Corrected Total    11      25229.67227

                    R-Square    Coeff Var    Root MSE    outras Mean
                    0.655427      32.55701      38.06457     116.9167

Source             DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco              2      3328.29502     1664.14751      1.15    0.3782
mp                 1      2214.08333     2214.08333      1.53    0.2626
ip                 1     10581.51630    10581.51630      7.30    0.0355
mp*ip              1       412.30963      412.30963      0.28    0.6129
*****

The GLM Procedure
Dependent Variable: of      oferta real de forragem
Source             DF          Squares    Sum of
Model              5      221.9620750    Mean Square    F Value    Pr > F
Error              6       60.8387500     10.1397917
Corrected Total    11      282.8008250

                    R-Square    Coeff Var    Root MSE    of Mean
                    0.784871      16.21955      3.184304     19.63250

Source             DF      Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
bloco              2      4.6866500      2.3433250      0.23    0.8004
mp                 1      10.9252083     10.9252083     1.08    0.3393
ip                 1     187.6252083    187.6252083    18.50    0.0051
mp*ip              1     18.7250083     18.7250083     1.85    0.2230
*****

```

Apêndice 20. (continuação) Saída do SAS referente as variáveis: número de refeições (NR), duração média de intervalos entre refeições (DMI), número de intervalos entre refeições (NI), taxa de bocados (TB), número de estações alimentares (EA), tempo médio das refeições (TMRref.), tempo de pastejo (TP), tempo de ruminação (TR) e tempo para outras atividades (TOut).

```

Dependent Variable: mf  massa de forragem

Source          DF          Squares      Sum of
Model           5          10093389.63    Mean Square
Error           6          1415708.88     2018677.93
Corrected Total 11          11509098.50    F Value
                                                Pr > F

R-Square      Coeff Var      Root MSE      mf Mean
0.876992      17.70865      485.7484     2743.000

Source          DF          Type III SS      Mean Square      F Value      Pr > F
bloco           2          869194.625      434597.312      1.84        0.2379
mp              1          2078336.333     2078336.333     8.81        0.0250
ip              1          7145633.333     7145633.333    30.28       0.0015
mp*ip          1          225.333         225.333         0.00        0.9763
*****
The GLM Procedure

Dependent Variable: alt  altura

Source          DF          Squares      Sum of
Model           5          615.2003083    Mean Square
Error           6          26.5921833     123.0400617
Corrected Total 11          641.7924917    F Value
                                                Pr > F

R-Square      Coeff Var      Root MSE      alt Mean
0.958566      15.64167      2.105239     13.45917

Source          DF          Type III SS      Mean Square      F Value      Pr > F
bloco           2          3.8248167      1.9124083      0.43        0.6682
mp              1          329.3864083    329.3864083    74.32       0.0001
ip              1          268.5694083    268.5694083    60.60       0.0002
mp*ip          1          13.4196750     13.4196750     3.03        0.1325
*****

```

Apêndice 21. Saída do SAS referente à massa de forragem residual (MFR),
freqüência de inflorescências (FI) e densidade populacional de
perfilhos (DP)

```

Class Level Information
Class          Levels   Values
mp             2       c r
ip             2       a b
bloco         3       1 2 4
Number of observations  12

*****
The GLM Procedure

Dependent Variable: altura

Source          DF          Squares    Sum of
Model           5      305.1902167    Mean Square    F Value    Pr > F
Error           6      36.9910500     6.1651750
Corrected Total 11      342.1812667

R-Square      Coeff Var      Root MSE      altura Mean
0.891896      30.56599      2.482977      8.123333

Source          DF          Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
mp              1          18.6003000     18.6003000     3.02     0.1331
ip              1          284.0187000    284.0187000    46.07     0.0005
bloco          2           2.2640167     1.1320083     0.18     0.8368
mp*ip          1           0.3072000     0.3072000     0.05     0.8308
*****

Dependent Variable: inflor

Source          DF          Squares    Sum of
Model           5      6200.416667    Mean Square    F Value    Pr > F
Error           6      1231.833333    205.305556
Corrected Total 11      7432.250000

R-Square      Coeff Var      Root MSE      inflor Mean
0.834258      41.23306      14.32849      34.75000

Source          DF          Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
mp              1          396.750000    396.750000     1.93     0.2139
ip              1          5250.083333    5250.083333    25.57     0.0023
bloco          2          109.500000     54.750000     0.27     0.7745
mp*ip          1          444.083333    444.083333     2.16     0.1918
*****

Dependent Variable: mfr

Source          DF          Squares    Sum of
Model           5      14101225.00    Mean Square    F Value    Pr > F
Error           6      1162066.67     193677.78
Corrected Total 11      15263291.67

R-Square      Coeff Var      Root MSE      mfr Mean
0.923865      24.71250      440.0884      1780.833

Source          DF          Type III SS    Mean Square    F Value    Pr > F
mp              1          1074008.33     1074008.33     5.55     0.0567
ip              1          12792675.00    12792675.00    66.05     0.0002
bloco          2          194866.67     97433.33     0.50     0.6281
mp*ip          1          39675.00       39675.00     0.20     0.6667
*****

```

Apêndice 21. (continuação) Saída do SAS referente à massa de forragem residual (MFR), frequência de inflorescências (FI) e densidade populacional de perfilhos (DP)

Dependent variable: contagem

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	5	137533830.2	27506766.0	12.03	0.0044
Error	6	13724435.8	2287406.0		
Corrected Total	11	151258266.0			

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
mp	1	1400833.3	1400833.3	0.61	0.4636
ip	1	129284545.3	129284545.3	56.52	0.0003
bloco	2	3872403.5	1936201.8	0.85	0.4744
mp*ip	1	2976048.0	2976048.0	1.30	0.2975

Apêndice 22. Saída do SAS referente à consumo de MS (%PV), DMS (%) e consumo de MS (g) (1º Período).

```

The GLM Procedure
Class Level Information
Class          Levels  Values
mp             2      c r
ip             2      b m
bloco         4      1 2 3 4
Number of observations  16
*****

The GLM Procedure
Dependent Variable: CMS
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Sum of Pr > F
Model           6      704080.375      117346.729      1.44      0.2973
Error           9      731017.563      81224.174
Corrected Total 15      1435097.938

Source          R-Square      Coeff Var      Root MSE      CMS Mean      Pr > F
0.490615      15.33435      284.9986      1858.563
DF      Type III SS      Mean Square      F Value
mp           1      559130.0625      559130.0625      6.88      0.0276
ip           1      63630.0625      63630.0625      0.78      0.3991
bloco       3      27612.1875      9204.0625      0.11      0.9501
mp*ip       1      53708.0625      53708.0625      0.66      0.4371
*****

The GLM Procedure
Dependent Variable: CPV
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Sum of Pr > F
Model           6      4.50000000      0.75000000      2.08      0.1559
Error           9      3.25000000      0.36111111
Corrected Total 15      7.75000000

Source          R-Square      Coeff Var      Root MSE      CPV Mean      Pr > F
0.580645      11.72537      0.600925      5.125000
DF      Type III SS      Mean Square      F Value
mp           1      2.25000000      2.25000000      6.23      0.0341
ip           1      1.00000000      1.00000000      2.77      0.1305
bloco       3      0.25000000      0.08333333      0.23      0.8727
mp*ip       1      1.00000000      1.00000000      2.77      0.1305
*****

The GLM Procedure
Dependent Variable: DMS
Source          DF          Squares      Mean Square      F Value      Sum of Pr > F
Model           6      42.65860000      7.10976667      1.84      0.1972
Error           9      34.76960000      3.86328889
Corrected Total 15      77.42820000

Source          R-Square      Coeff Var      Root MSE      DMS Mean      Pr > F
0.550944      2.402696      1.965525      81.80500
DF      Type III SS      Mean Square      F Value
mp           1      23.91210000      23.91210000      6.19      0.0345
ip           1      7.92422500      7.92422500      2.05      0.1859
bloco       3      4.29425000      1.43141667      0.37      0.7763
mp*ip       1      6.52802500      6.52802500      1.69      0.2259
*****

```

Apêndice 22. Saída do SAS referente à consumo de MS (%PV), DMS (%) e consumo de MS (g) (2º Período).

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
mp	2	c r
ip	2	b m
bloco	4	1 2 3 4

Number of observations 16

The GLM Procedure

Dependent Variable: CMS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	542896.220	90482.703	0.43	0.8353
Error	7	1457771.208	208253.030		
Corrected Total	13	2000667.429			

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	CMS Mean
	0.271358	20.59861	456.3475	2215.429

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
mp	1	81180.7500	81180.7500	0.39	0.5522
ip	1	2135.7202	2135.7202	0.01	0.9222
bloco	3	157041.2083	52347.0694	0.25	0.8580
mp*ip	1	327981.7202	327981.7202	1.57	0.2498

Dependent Variable: CPV

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	4.48214286	0.74702381	0.66	0.6830
Error	7	7.87500000	1.12500000		
Corrected Total	13	12.35714286			

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	CPV Mean
	0.362717	20.34143	1.060660	5.214286

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
mp	1	0.08333333	0.08333333	0.07	0.7933
ip	1	0.29166667	0.29166667	0.26	0.6263
bloco	3	0.54166667	0.18055556	0.16	0.9196
mp*ip	1	3.14880952	3.14880952	2.80	0.1382

Dependent Variable: DMS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	6	88.6232933	14.7705489	0.16	0.9803
Error	8	730.1224000	91.2653000		
Corrected Total	14	818.7456933			

	R-Square	Coeff Var	Root MSE	dms Mean
	0.108243	12.76483	9.553287	74.84067

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
mp	1	3.84400000	3.84400000	0.04	0.8425
ip	1	0.12210250	0.12210250	0.00	0.9717
bloco	3	38.57995000	12.85998333	0.14	0.9326
mp*ip	1	39.06552250	39.06552250	0.43	0.5313

9. VITA

Cristina Maria Pacheco Barbosa, nasceu em 29 de fevereiro de 1972 na cidade de Belo Horizonte/MG, filha de José Barbosa (*in memorian*) e Terezinha Pacheco Barbosa. Em 1992 ingressou na Universidade Federal de Lavras (UFLA) em Lavras/MG, onde no ano de 1998, graduou-se Zootecnista. Durante o curso de graduação, desenvolveu atividades de iniciação científica, sendo bolsista CNPq por três anos e FAPEMIG por um ano. Em março de 2000 iniciou o curso de mestrado, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), submetendo-se a banca examinadora para a defesa da Dissertação em 08 de março de 2002. No mesmo ano, iniciou o curso de doutorado junto ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRGS na área de concentração Plantas Forrageiras, como bolsista CNPq. Em 2003 participou de um projeto de pesquisa no Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) em Clermont Ferrand/França na equipe Relação Animal Planta como bolsista sanduíche do programa CAPES-COFECUB. No dia 28 de junho de 2006, submeteu-se à banca examinadora para defesa de Tese de Doutorado.