

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ESTRATÉGIAS ALIMENTARES PARA RECRIA DE
CORDEIRAS EM PASTAGEM DE MILHETO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

FELIPE JOCHIMS

SANTA MARIA, RS, BRASIL

2008

ESTRATÉGIAS ALIMENTARES PARA RECRIA DE CORDEIRAS EM PASTAGEM DE MILHETO

por

Felipe Jochims

Dissertação apresentada ao curso de mestrado do programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia.**

Orientador: Prof. Cleber Cassol Pires

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

A comissão examinadora, abaixo assinada,
aprova a dissertação de mestrado.

**ESTRATÉGIAS ALIMENTARES PARA RECRIA DE CORDEIRAS
EM PASTAGEM DE MILHETO**

elaborada por:
Felipe Jochims

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Cleber Cassol Pires, Dr.
(presidente/orientador)

Marta Gomes da Rocha, Dra.
(Universidade Federal de Santa Maria)

Sérgio Caralho, Dr.
(Centro Universitário Feevale)

Santa Maria, 22 de fevereiro de 2008

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha mãe, Ivone Beatriz Westendorff, a principal responsável por eu estar onde estou hoje. Esta dissertação é dedicada a ela! Muito Obrigado por tudo!!

A Universidade Federal de Santa Maria pela oportunidade da realização do mestrado.

A minha família: pai (Carlos), irmãos, Vagner e Guilherme e a minha vó, Celma.

A Anna, por aturar minhas preocupações do mestrado e minhas “chatices” de vez em quando! Obrigado pelas colaborações, correções, pela confiança em mim depositada e, principalmente, pelo teu amor.

Ao professor Cleber, pela amizade, orientação e apoio.

A professora Marta, uma das grandes responsáveis pela conclusão deste trabalho. Obrigado pelos conselhos, correções e contribuições importantes!!

Ao prof. Gilberto, pela ajuda a mim prestada, conselhos e principalmente nas análises laboratoriais.

A todos os professores do curso, tanto da graduação como da pós-graduação, principais responsáveis pela minha aprendizagem.

Ao convívio com os colegas Júlia, Gláucia, Diego, Fábio, Thomas, Rui (miúdo), Rui Rotava, Volnei, Péricles (picles), Mauricio, Rodrigo, Iraline entre outros pelo apoio e pela amizade a mim confiada.

Ao grande amigo e colega Diego Galvani pela grande amizade, apoio nas horas “brabas” e pela grande ajuda na elaboração tanto do trabalho prático como no teórico! Gracias companheiro!!

Ao pessoal do setor de ovinos que mais ajudaram para a realização do trabalho: Letieri, Anderson, Diego, Guilherme, Dotto, Fernando, Eduardo, Alexandre (manga), Luana, Aline, Tatiana, Fran (chica), Mauricio, Gabriela (catarina) e Guilherme (meia-oda).

Ao Sr. Cinamor, pela disposição e ajuda nas leituras de concentração de cromo.

Ao pessoal do laboratório de nutrição que me ajudaram na realização das análises dos alimentos: Douglas, Roberta, Glaucinha, entre outros.

A coordenação do PPGZ, Prof. Júlio Viégas.

A todos que confiaram em mim neste período! Muito Obrigado!!

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

ESTRATÉGIAS ALIMENTARES PARA RECRIA DE CORDEIRAS EM PASTAGEM DE MILHETO

Autor: Felipe Jochims
Orientador: Cleber Cassol Pires
Local e data da defesa: Santa Maria 22 de fevereiro de 2008

O presente trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Santa Maria, departamento de Zootecnia, com o objetivo de avaliar o desempenho animal e o comportamento ingestivo de cordeiras provenientes de cruzamento entre as raças Texel e Ile de France quando submetidas a diferentes estratégias alimentares na fase de recria. Os animais foram mantidos em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum*(L) Leeke) recebendo suplementação protéica de baixa degradabilidade ruminal (Glúten de milho – Protenose), carboidratos prontamente fermentáveis no rúmen (Farinha de mandioca) ou sem receber suplemento. Os suplementos foram fornecidos na quantidade de 1 % do PV. Foram avaliadas cordeiras desmamadas, distribuídas aleatoriamente entre os tratamentos, sendo quatro animais alocados em cada unidade experimental. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos e duas repetições de área. O fornecimento de glúten de milho proporcionou maiores ganhos individuais ($P<0,05$) e maior ganho por área ($P=0,06$). O fornecimento de suplemento aos animais influenciou o tempo de pastejo, taxa de bocado e massa de bocado ($P<0,05$). No final do ciclo do milheto, os animais de todos os tratamentos atingiram pesos superiores a 60% do seu peso adulto.

Palavras-chave: cordeiras, comportamento ingestivo, pastejo contínuo, suplementação

ABSTRACT

Dissertation of Mastership
Post-Graduation in Animal Science Program
Federal University of Santa Maria

FOOD STRATEGY FOR REARING EWE LAMBS KEPT IN PEARL MILLET PASTURE

AUTHOR: FELIPE JOCHIMS
ADVISER: CLEBER CASSOL PIRES
Date and Defence's place: Santa Maria, February, 22, 2008.

The experiment was conducted in the Department of animal science, of the Universidade Federal de Santa Maria, to value a feed strategy for Texel x Ile de France crossbred ewe lambs rearing by animal performance and feeding behavior. All the animals were allocated in a pasture of Pearl millet (*Pennisetum americanum* (L) Leeke), under continuous variable stocking. The treatments were: corn gluten meal; cassava meal; non supplemented animals. The supplementation were fed at 1% of live weight. It was evaluated weaned ewe lambs. The experimental design was completely randomized with repeated measures in time with three treatments and two area replicates. The treatment of the corn gluten meal results a bigger average daily gain ($P < 0,05$) and a higher area gain ($P = 0,06$). The supplement supply to the ewe lambs influenced the grazing time bite size and bite rate. Animal of the all treatments reached 60% of your adult live weight.

Key words: continuous grazing, ewe lambs, ingestive behavior, supplementation

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

TABELA 1 – Massa de forragem (MF), massa de forragem verde (MFV), massa de lâmina foliar verde (LFV), massa de forragem de outras espécies (MFO) e taxa diária de acúmulo (TxAC), em kg/ha de MS, da pastagem de milheto.....	33
TABELA 2 – Valores médios de relação folha/colmo, taxa de lotação (kg/ha de PV), oferta de forragem (kg de MS/100kg de PV), e oferta de lâminas foliares verdes (OLFV, kg de MS/100kg de PV) em pastagem de milheto.....	35
TABELA 3 – Valores de Ganho médio diário (GMD) de peso nos diferentes períodos e ganho total de peso, em kg, em pastagem de milheto.....	36
TABELA 4 – Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e teores de proteína bruta (PB) no pasto proveniente da simulação de pastejo dos diferentes tratamentos e períodos.....	38
TABELA 5 – Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica (DIVMO) e fibra em detergente neutro (FDN) nos diferentes suplementos.....	39

CAPÍTULO 2

TABELA 1 – Características estruturais da pastagem de milheto, carga animal, oferta de forragem e oferta de lâmina foliar verde e características bromatológicas do pasto durante o período experimental.....	56
TABELA 2 – Médias de tempo de pastejo, ruminação e ócio (minutos/dia) de cordeiras, em pastagem de milheto, durante 24 horas.....	57
TABELA 3 – Valores médios de taxa de bocado (TxBOC) expressa em número de bocados por minuto e massa de bocado (MsBOC), expressa em Mg de MS de pasto por bocado.....	59
TABELA 4 – Ingestão de matéria seca de pasto (IMS Pasto), suplementos (IMS Suplemento) e ingestão de MS total (IMS total), em gramas/dia, de cordeiras em pastagem de milheto.....	61
TABELA 5 – Conversão alimentar dos animais em pastagem de milheto com diferentes suplementos ou não suplementadas.....	63

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Representação gráfica da distribuição do pastejo dos animais durante o período de 24 horas em pastagem de milheto.....	65
---	----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Médias de massa de forragem (MF), material morto (MMorto), massa de forragem verde (MFVERDE) e massa de folhas de milho da pastagem de milho em kg/ha de MS.....	80
APÊNDICE B – Médias de massa de colmo de milho (COLMO), relação folha colmo (F/C), massa de forragem de outras espécies (MFOUTROS) e taxa diária de acúmulo da pastagem de milho em kg/ha de MS.....	80
APÊNDICE C – Pesos dos animais-teste, em kg, nas diferentes pesagens em pastagem de milho.....	81
APÊNDICE D – Escore de condição corporal dos animais-teste nas diferentes datas de avaliação em pastagem de milho.....	82
APÊNDICE E – Ganhos médios diários dos animais-teste, em kg, nos diferentes tratamentos em pastagem de milho.....	83
APÊNDICE F – Valores de Carga Animal (kg/PV por ha), oferta de forragem (kg/MF por 100 kg/PV) e oferta de lâminas foliares de milho (kg/MFfolhas por 100 kg/PV).....	84
APÊNDICE G – Composição bromatológica dos suplementos e das amostras de simulação de pastejo nos diferentes períodos em pastagem de milho.....	84
APÊNDICE H – Valores de ingestão de MS de pasto (IMSPasto), ingestão de concentrado (IMSConc) e ingestão total de MS (concentrado + pasto) das cordeiras em pastagem de milho	85
APÊNDICE I – Valores de tempo de pastejo (minutos/dia) nas diferentes avaliações de comportamento ingestivo em pastagem de milho	86
APÊNDICE J – Valores de tempo de ruminação (minutos/dia) nas diferentes avaliações de comportamento ingestivo em pastagem de milho.....	87
APÊNDICE K – Valores de tempo de ócio (minutos/dia) nas diferentes avaliações de comportamento ingestivo em pastagem de milho.....	88
APÊNDICE L – Valores de ganho de peso vivo por ha em pastagem de milho nos diferentes tratamentos	88
APÊNDICE M – Valores médios de conversão alimentar das cordeiras nos diferentes tratamentos em pastagem de milho.....	89

APÊNDICE N – Valores de taxa de bocados nos diferentes tratamentos e períodos em pastagem de milho	89
APÊNDICE O – Valores médios de massa de bocado de cordeiras nos diferentes períodos em pastagem de milho	90
APÊNDICE P – Valores de temperatura máxima, mínima e média (°C), insolação (horas) e precipitação (mm) dos períodos de avaliação do comportamento ingestivo em pastagem de milho	90
APÊNDICE Q – Dados climáticos históricos e durante o período experimental	90

SUMÁRIO

1. Introdução.....	12
2. Revisão Bibliográfica.....	14
2.1. Aspectos da Ovinocultura no Rio Grande do Sul	14
2.2. Milheto (<i>Pennisetum americanum</i> (L) Leeke)	15
2.3. Manejo de pastagens	17
2.4. Efeitos da suplementação em animais mantidos em pastagens	19
2.5. Predição do consumo em pastejo com a utilização de óxido de cromo (Cr ₃ O ₆)	21
2.6. Comportamento ingestivo	23
3. CAPÍTULO 1 - Desempenho na recria de cordeiras Texel x Ile de France em pastagem de milheto recebendo suplementos ou não	26
Introdução.....	28
Material e Métodos	29
Resultados e Discussão	32
Conclusões.....	43
Referências Bibliográficas.....	43
4. CAPÍTULO 2 - Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplementação.....	47
Introdução.....	49
Material e Métodos	50
Resultados e Discussão	55
Conclusões	67
Referências Bibliográficas.....	67
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
6. APÊNDICES	79

1 INTRODUÇÃO

A demanda por carne de cordeiro vem crescendo nas grandes cidades brasileiras, porém a produção de cordeiros não é suficiente para atendê-la, estando Brasil inserido entre os países importadores de carne ovina. A mudança dessa situação implica em um aumento da produção, aumentando a produtividade do rebanho, principalmente por meio do manejo reprodutivo dos animais.

Sá & Sá (2003) recomendam que as cordeiras devem ser acasaladas quando atingirem 60% do peso adulto e para que não ocorra prejuízo na parte reprodutiva, devem continuar se desenvolvendo para que no próximo acasalamento tenham atingido no mínimo 80% do peso adulto. A idade média das fêmeas ovinas por ocasião do primeiro encarneamento é de 18 meses de idade e a redução dessa idade teria um grande impacto na produtividade anual de cordeiros e na eficiência dos sistemas de produção de carne ovina.

Para exemplificar, o RS conta com 3,98 milhões de cabeças (ANUALPEC, 2006), e estima-se que 3,383 milhões sejam fêmeas, onde 85% serão acasaladas (ECHEVERRIA, 2004). Segundo Ribeiro et al. (2002), as ovelhas apresentam taxa de prenhes (TP) de 85,6% e taxa de sobrevivência (TS) dos cordeiros de 85%, produzindo aproximadamente 2,11 milhões de cordeiros por ano. O índice de reposição do rebanho é 20%, então, 211 mil cordeiras serão para reposição e o restante (1,899 milhões) será de animais para abate. Conforme Moraes (2003), cordeiras recebendo um bom manejo nutricional, apresentam TP e TS em torno de 70% e o acasalamento dessas representaria um incremento de 12,46% na produção anual de cordeiros.

O encarneamento precoce é possível se o controle sanitário for adequado e a oferta de nutrientes aos animais permitir um bom desempenho durante a recria. As pastagens naturais da região da Depressão Central do RS, geralmente não atendem as exigências de ingestão de matéria seca dessa categoria. Pode ser necessária, com isso, a utilização de pastagens cultivadas e/ou de suplementos.

Por produzir grandes quantidades de forragem de alta qualidade em curto espaço de tempo, permitindo alta produtividade por área (MORAES et al, 1995), o milheto pode ser uma opção viável para melhorar a alimentação de cordeiras na fase de recria. Castro (2002) trabalhando com cordeiros em pastagem de milheto, observou ganhos médios de 121,7 g/dia, o que demonstra o potencial dessa pastagem para a utilização com ovinos.

No estágio vegetativo, o milheto tem altos teores de proteína bruta, atingindo valores próximos ou acima de 20% da MS (PRADO et al, 2003). Nessas condições, a taxa de

produção de amônia no rúmen é alta e parte significativa do nitrogênio (N) ingerido é perdido na urina como uréia. Com o avanço do ciclo de desenvolvimento das plantas, ocorre um aumento na proporção de carboidratos estruturais e lignina nas folhas, há uma redução na porcentagem de folhas e um aumento na quantidade de material senescente na pastagem, o que ocasiona um decréscimo no ganho de peso diário dos animais (CASTRO, 2002).

A suplementação energética poderia melhorar o desempenho dos animais pela melhoria na utilização ruminal do nitrogênio do pasto, aumentando a produção de proteína microbiana e a oferta de energia e proteína metabolizável (POPPI & McLENNAN, 1995). Por outro lado, animais mantidos em pastagem de alta qualidade melhoram o desempenho produtivo quando fontes suplementares de proteína não degradável são oferecidas (POPPI & McLENNAN, 1995; MAYNE & PEYRAUD, 1996). Se esse efeito ocorre devido a um aumento na oferta de proteína metabolizável ao animal ou ao aumento do consumo de alimento, não está ainda claramente estabelecido.

A eficiência de um sistema produtivo pode ser afetada por modificações no comportamento ingestivo dos animais e a qualidade da dieta consumida depende da possibilidade e capacidade do animal em selecionar uma dieta de alto valor nutritivo (PRACHE & PEYRAUD, 1997). Essa capacidade é determinada pelo padrão de pastejo do animal, por meio da seleção da dieta, tempo de pastejo, taxa de bocados e massa do bocado. O entendimento do comportamento ingestivo de animais em pastejo possibilita conhecer as estratégias para um manejo adequado e proporciona habilidade para interferir de forma positiva nos resultados de produção.

Quando o pasto constitui toda a dieta dos animais, a estrutura da pastagem pode influenciar o comportamento ingestivo, ocorrendo mudanças principalmente na taxa de bocados e massa de bocados (HODGSON, 1985), porém quando parte da dieta dos animais é constituída por concentrado, existe um maior aporte de nutrientes proporcionado pelo suplemento e, dessa forma, o comportamento ingestivo dos animais pode sofrer modificações.

O objetivo deste trabalho foi avaliar estratégias alimentares que otimizem o ganho de peso diário de fêmeas ovinas tipo carne, no período da recria, para que essas atinjam 60% do peso adulto aos 8 meses de idade. Assim como, visa avaliar como e em que grau diferentes tipos de suplementos afetam as características da pastagem, o consumo de pasto e da dieta total, o comportamento ingestivo e o desempenho animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.)Leeke).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos da Ovinocultura no Rio Grande do Sul

Durante o século passado, a ovinocultura passou por períodos de progressos e crises. As décadas de 40, 50 e 60 ficaram marcadas pela ascensão da atividade onde a lã era considerada o “Ouro Branco” do Estado, tornando-se a maior riqueza existente nos campos gaúchos e sustentando todas as despesas das propriedades. Os períodos de crise vieram a partir dos anos 70 com o apoio maciço do governo para a agricultura. Nas décadas subsequentes, a atividade sofreu com o fechamento das cooperativas, o fim do crédito subsidiado e a crise da lã no mercado internacional devido, principalmente, aos grandes estoques de lã na Austrália (BOFFIL, 1996).

Nocchi (2001) ressalta que outros fatores durante a década de 90 também influenciaram na desvalorização da lã, como o colapso da URSS e a crise econômica na Europa Ocidental e na Ásia, que reduziram a demanda de lã no mercado internacional. O público consumidor de tecidos começou a mudar seus hábitos, deslocando seu consumo para confecções de algodão, sintéticos e misturas de fibras, instalando dessa forma, a crise mundial no setor. Esse cenário fez com que muitos produtores deixassem a atividade o que causou redução drástica no rebanho ovino (BOFFIL, 1996).

Devido à crise, ocorreram mudanças nos objetivos de produção. As raças especializadas em produção de carne começaram a ser introduzidas e a estabilização econômica do Plano Real e suas conseqüências no mercado interno trouxeram consigo o aumento no consumo de carne ovina, sendo demandada em maior quantidade e tornando a produção de cordeiro para abate o principal produto comercializável do setor.

Segundo Viana & Souza (2007), após o ano de 1995 a ovinocultura passou por uma recuperação de preços, apresentando considerável elevação nos últimos dez anos. De 1995 a 2005 os preços por quilograma de cordeiro e ovelha apresentaram tendência de elevação significativa, sendo a taxa média geométrica de variação anual de 2,89% e 2,47%, respectivamente. Dessa forma, com melhores remunerações e menores riscos, a produção ovina voltou a ser uma boa alternativa aos produtores.

No sistema de produção atual, a eficiência reprodutiva torna-se um fator preponderante, uma vez que o aspecto econômico está baseado na produção de cordeiros, pois a quantidade e

a qualidade da lã produzida pelas raças de carne são de baixo valor comercial (RIBEIRO et al., 2002).

Segundo o mesmo autor, rebanhos de raças de carne necessitam de uma maior atenção em seu manejo nutricional e, quando bem manejados, podem evidenciar altos índices de fertilidade. A porcentagem de prenhez média encontrada nos rebanhos com aptidão para produção de carne no RS foi de 85,6%, (RIBEIRO et al, 2002) semelhante à encontrada por Alves et al. (1991), que observou valores médios de 79% em estudo realizado com as raças Corriedale, Romney Marsh, Suffolk e Ile de France. Dados encontrados por Cow (1991), em mais de vinte rebanhos no município de Santana do Livramento (RS), revelou a porcentagem de prenhez de 85 a 95%.

Ribeiro et al. (2002) cita que baixas taxas de prenhez em rebanhos ovinos, em geral, tem origem multifatorial, e por isso, deverá ser considerado o manejo reprodutivo, sanitário e principalmente o nutricional. As ovelhas de raças produtoras de carne, que foram geneticamente selecionadas para a produção de cordeiros, não encontram nas condições extensivas, a campo natural, o suporte nutricional adequado para manifestação de suas habilidades reprodutivas (RIBEIRO et al., 2002).

Oliveira & Moraes (1991), observando a idade e a estrutura de rebanhos Corriedale no Sul do País, observaram que cordeiras e ovelhas velhas devem ser tratadas diferentemente das outras fêmeas do rebanho. No que diz respeito às cordeiras, são necessárias mudanças no manejo nutricional no período da recria, pois para atender o mercado consumidor, as taxas reprodutivas do rebanho devem ser elevadas e a idade de acasalamento das cordeiras de reposição, a menor possível (FARINATTI, et al., 2006).

As fêmeas podem entrar em puberdade quando atingirem de 60 a 75% do peso de uma fêmea adulta, o que é influenciado pela raça e pelo nível nutricional oferecido (NUNES et al. 1997).

2.2 Milheto (*Pennisetum americanum* (L) Leeke)

O milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) é uma gramínea anual de estação quente, nativa da África, que apresenta alto rendimento, boa palatabilidade, rusticidade e nenhuma toxidade (ARAÚJO, 1978). Pertence à tribo Paniceae (BOGDAN, 1977), é uma planta ereta e alta, com lâminas foliares largas, longas e de ápice agudo (ARAÚJO, 1978) com caules eretos e cheios.

De acordo com Maraschin (1979), pesquisas realizadas com diversos cultivares de milho demonstraram que o cv. Comum apresenta a melhor adaptação para o clima e solo do Rio Grande do Sul. Os primeiros registros de seu cultivo no Estado são relatados na estação Zootécnica, em Montenegro, no ano de 1929 (ARAÚJO, 1978).

O milho desenvolve-se melhor em ambientes úmidos, embora cresça onde a precipitação média anual está abaixo de 400 a 600 mm (FRIBOURG, 1985) e segundo Launder (1971), para que ocorra a germinação, é necessário que a temperatura do solo a 10 cm de profundidade seja de 20°C. O crescimento do milho é limitado por temperaturas baixas, menores que 18°C (FERRARIS & NORMAN, 1976) e passa a ser desprezível a temperaturas abaixo de 12,8°C (MORAES, 1998).

A época ideal de semeadura no Rio Grande do Sul é nos meses de novembro a dezembro, quando as condições climáticas do estado, principalmente temperatura e precipitação, são favoráveis ao desenvolvimento da espécie.

No Rio Grande do Sul, o milho é utilizado principalmente em pastejo (MOOJEN, 1993) e apresenta produção média de 7 a 10 ton/ha de MS e, dependendo da cultivar, condições ambientais, pode chegar até 20 ton/ha de MS (BOGDAN, 1977). As taxas de acúmulo diárias são elevadas, capazes de alcançar 300 kg/ha de MS (MORAES & MARASCHIN, 1988).

Com animais em pastejo, têm sido obtidas produções da ordem de 6,7 a 16 ton/ha de MS, sendo crescentes com o nível de adubação utilizada (MOOJEN, 1993). Heringer & Moojen (2002), avaliando níveis de nitrogênio de 0 a 450 kg/ha, obtiveram produções totais de forragem entre 8,9 e 17,4 mil kg/ha de MS. Castro (2002), avaliando alturas de 10, 20, 30 e 40 cm, estimou a máxima produção de 20,6 t/ha de MS em pastos manejados com 31,6 cm de altura.

Segundo Prado et al. (2003), o milho no estágio vegetativo pode ter altos teores de proteína bruta, atingindo valores próximos ou acima de 20% da matéria seca. A composição química e o valor nutricional da pastagem, no entanto, variam ao longo do seu ciclo de crescimento. Maraschin (1979), por exemplo, observou em estudo com animais em pastejo contínuo sobre milho, redução na digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica de 71,3 para 50,35%, assim como dos teores de proteína bruta de 17,2 para 7,6%.

Com o avanço do ciclo de desenvolvimento das plantas, aumenta a proporção de carboidratos estruturais e lignina nas folhas, há uma redução na porcentagem de folhas e aumento na quantidade de material senescente na pastagem. Em função disto, o ganho de peso

diário dos animais geralmente é reduzido com o avanço do ciclo de pastejo (MCCARTOR & ROUQUETTE, 1977).

2.3 Manejo de pastagens

As funções primárias das plantas superiores são capturar a luz do sol para assegurar o suprimento de energia para crescimento e absorver água e nutrientes minerais do solo por meio de suas raízes. A morfologia da planta forrageira é adaptada para esses fins, mas também é influenciada pelas estratégias que garantem sua sobrevivência sob pastejo (HODGSON, 1990). A frequência e intensidade com que a comunidade de plantas é pastejada depende do manejo da pastagem (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

A capacidade de suporte da pastagem é dependente de sua produção de forragem e é fundamentalmente determinada pelo genótipo da espécie forrageira cultivada, que por sua vez é dependente das condições de ambiente, adubação e de práticas de manejo (GOMIDE & GOMIDE, 2001). A produção de forragem é conseqüência da disponibilidade do meio físico, temperatura e radiação, e da disponibilidade de fatores manejáveis, basicamente nutrientes e água (NABINGER, 1999).

Segundo Gomide (1988), as plantas forrageiras das pastagens apresentam duas características principais que as tornam extremamente viáveis para a exploração pecuária, que são a sua capacidade de recuperação após o corte e o seu valor forrageiro.

Segundo Nabinger (1998) existem duas características básicas que devem ser consideradas para entender o efeito do manejo na pastagem. A primeira delas é que existe um constante fluxo de tecidos em uma forrageira em crescimento, onde todo material não colhido é perdido causando perdas na produção real. A segunda característica evidencia que o que é colhido através do pastejo são predominantemente folhas, ou seja, os tecidos fotossintetizantes que são responsáveis pelo crescimento posterior da planta.

Devido à capacidade de produção contínua de novas folhas e perfilhos, a morfologia e estrutura do pasto podem ser modificadas rapidamente em resposta a mudanças no manejo (HODGSON, 1990) Assim, o principal objetivo do manejo da pastagem é permitir que os animais colham grandes quantidades de tecido foliar de alta qualidade antes que ocorra a senescência e, ao mesmo tempo, manter uma área fotossinteticamente ativa (PEDREIRA et al., 2001).

Toda pastagem submetida à ação do animal sofre perdas provocadas pelo pisoteio, pelos deslocamentos, por dificuldades na apreensão e por senescência das plantas (HILLESHEIM,

1988). A forma de utilização das pastagens com animais varia em função da frequência com que uma mesma área é pastejada, ou seja, do intervalo de tempo entre um pastejo e outro (NABINGER, 1999).

Para a obtenção de uma alta produção animal em pastagens três condições básicas devem ser atendidas (McMEEKAN, 1956): (a) deve ser produzida uma grande quantidade de forragem de bom valor nutritivo, cuja distribuição estacional deve coincidir com a curva anual de requisitos nutricionais dos animais; (b) uma grande proporção dessa forragem deve ser colhida pelos próprios animais, e (c) a eficiência de conversão dos animais deve ser elevada.

A eficiência de colheita da pastagem em sistemas de pastejo pode ser definida como a proporção da produção de forragem bruta (produção de biomassa primária acima do solo) a qual é removida pelo pastejo dos animais, antes de entrar em senescência (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

A produção de uma pastagem deve ser interpretada como uma inter-relação de fatores que envolvem dois sistemas biológicos: a pastagem e o animal (SPEEDING, 1965; MATCHES, 1970). Qualquer outro fator que influencie um dos sistemas afetará o desempenho animal e o rendimento da pastagem por unidade de área. O desempenho animal depende da quantidade e qualidade da forragem produzida e sua conversão quando consumida pelo animal. Mott (1973) considerou a produção de forragem por unidade de área, em termos de unidades alimentares, como o aspecto quantitativo da produção animal, e a resposta do animal à pastagem como uma medida de sua qualidade total, se o potencial do animal for constante e a pastagem a única fonte de alimento para o animal e a quantidade disponível não for limitante.

Segundo Rodrigues (1997), o que condiciona a resposta das forrageiras à desfolha, persistência e a produtividade da pastagem são fatores tais como, o desenvolvimento de um sistema radicular vigoroso e a habilidade de produzir sementes, aliados a condições ambientais como luminosidade, temperatura, umidade e fertilidade do solo. Fazer aumentar a produção de folhas novas a fim de obter rápido aumento na área fotossintética após o corte é parte da estratégia do manejo da pastagem e esse objetivo é alcançado basicamente por dois procedimentos: preservação do meristema apical e/ou aumento no perfilhamento (CORSI, 1994).

Quando todos os fatores do meio ambiente são favoráveis, a velocidade na rebrotação das pastagens está associada ao índice de área foliar (área de folhas/área de solo) e à concentração de carboidratos não estruturais que a planta utiliza na rebrotação e para produção de novos perfilhos (MARASCHIN, 1994).

Desfolhações severas conduzem a planta a um importante declínio no suprimento de nitrogênio (N), e a recuperação da área foliar necessária ao restabelecimento do suprimento de N envolve a remobilização de reservas de N das raízes. A implicação de tal resultado é muito importante para o manejo da pastagem. A recuperação das plantas após a desfolhação não é diretamente determinada pelo seu nível de carboidratos de reserva, mas pela sua capacidade de armazenagem e remobilização de N (OURRY et al., 1994).

A eficiência de pastejo é influenciada pela forma como a forragem é manejada, conforme observado por Canto et al. (1999) e Pontes et al. (2004). Em trabalho realizado por Roman (2006) foi observado um aumento na quantidade de perdas de forragem nas menores massas de forragem avaliadas, devido ao pisoteio dos animais pela maior carga animal mantida, enquanto que nas maiores massas de forragem, o aumento das perdas pode ter sido causado, principalmente, pela manutenção de maior quantidade de lâminas foliares velhas no dossel e, maior senescência.

2.4 Efeitos da suplementação em animais mantidos em pastagens

Segundo Lobato (2003), os sistemas de produção ovina podem tornar-se mais competitivos, produtivos e eficientes em todas as categorias. Em sistemas de produção em pastagens, é necessário ter conhecimento sobre as relações entre disponibilidade de forragem, oferta de forragem e nível de suplementação, a fim de otimizar a eficiência de conversão do suplemento e aumentar a eficiência econômica (BERETTA & LOBATO, 1998).

Quando um suplemento é fornecido os efeitos sobre o consumo de matéria seca podem ser aditivos, quando o consumo de suplemento se agrega ao consumo atual do animal; substitutivos, quando o consumo de suplemento diminui o consumo de pasto, sem melhorar o desempenho do animal; aditivos/substitutivos, quando ocorrem ambos procedimentos anteriormente descritos, com substituição do volumoso e melhora do desempenho do animal, e que geralmente ocorre com suplementação energética; aditivos com estímulo, em que o consumo de suplemento estimula o consumo de forragem, normalmente em alimentos protéicos, pois esses favorecem a ação dos microrganismos; ou ainda os substitutivos com redução, nos quais o consumo de forragem e o desempenho do animal são ambos reduzidos (LANGE, 1980).

A suplementação com concentrados energéticos podem ter distintos objetivos, como aumentar a oferta de forragem, quando esta apresentar baixa disponibilidade, ou atender às

exigências nutricionais dos animais para obtenção de melhores desempenhos (VAZ MARTINS, 1997).

Níveis elevados de suplementos energéticos à base de grãos, ricos em amido, podem reduzir a digestibilidade do volumoso pela redução do pH ruminal (COELHO & LEÃO, 1979; HOOVER E STOKES, 1991). Erfle et al. (1982) entretanto, verificaram decréscimo na produção de amônia, quando o pH variou de 7,0 a 5,0, provavelmente associado à perda de organismos proteolíticos do rúmen. Nesse caso, ao contrário do efeito negativo do pH sobre a degradabilidade da fibra, o decréscimo da atividade proteolítica ruminal apresenta como possível benefício o aumento da proteína dietética escapando à degradação ruminal, ou de outra forma, o fornecimento de carboidratos prontamente fermentáveis poderia melhorar o desempenho dos animais pela melhoria na utilização ruminal do nitrogênio do pasto, aumentando a produção de proteína microbiana e aumentando a oferta de energia e proteína metabolizável aos animais (POPPI & MCLENNAN, 1995).

Lana et al. (1998) demonstraram que, em uma redução do pH, *in vitro*, de 6,5 para 5,7, houve diminuição na produção de amônia pelas bactérias ruminais de animais recebendo dietas contendo apenas pasto, enquanto que, em bactérias de animais recebendo 90% de concentrado, houve uma produção similar de amônia nos diferentes pH. Esses resultados demonstram que as populações microbianas desaminadoras de aminoácidos são distintas nos dois diferentes ambientes ruminais. No pH elevado, as bactérias desaminadoras são mais capacitadas a desaminar aminoácidos e são favorecidas pelo pH do meio, mas são pouco tolerantes ao abaixamento do pH.

Trabalhos sugerem que a proteína microbiana responde, em média, por 59% da proteína que chega ao intestino delgado (CLARCK et al., 1992). A proteína microbiana tem alto, porém não ideal valor biológico, e não se consegue aumentar a produção do ruminante além de um determinado nível apenas com o aumento da proteína microbiana, sem aumentar o seu valor biológico por meio de proteínas da dieta não degradada no rúmen, que complementem as necessidades dos microrganismos do rúmen para a produção desejada (NRC, 1985).

A suplementação protéica tem como principais metas o aumento no consumo de matéria seca e a passagem de maior quantidade de proteína diretamente ao intestino delgado. A maioria dos trabalhos sobre suplementação protéica indica que esta, causa maior resposta no aumento do consumo em forrageiras de qualidade mais baixa que com forrageiras de maior qualidade. As fontes protéicas são os ingredientes mais onerosos na alimentação de ruminantes.

As respostas a fontes de proteína degradável têm sido variáveis (SANTOS et al., 2005), por outro lado, animais mantidos em pastagem de média a alta qualidade normalmente melhoram o desempenho produtivo quando fontes suplementares de proteína não degradável são oferecidas (POPPI & MCLENNAN, 1995; KLOPFENSTEIN, 1996; MAYNE & PEYRAUD, 1996). Se esse efeito, no entanto, se deve a um aumento na oferta de proteína metabolizável ao animal ou ao aumento do consumo de alimento, não está claramente estabelecido.

Segundo Klopfenstein (1996), ruminantes em pastejo requerem dois tipos de proteína. Uma é a proteína degradada no rúmen, suprimindo as necessidades dos microrganismos ruminais. A outra é a proteína que escapa da degradação ruminal, sendo absorvida no intestino delgado, suprimindo as necessidades produtivas do animal.

Kempton e Leng (1979) demonstraram a necessidade de suplementação com proteína não degradável nas rações de animais em crescimento. Os mesmos autores forneceram a cordeiros de 25kg uma dieta de baixo teor protéico, suplementada com uréia ou caseína tratada com formaldeído. A ração básica, por apresentar baixo teor de proteína (13,13%), provocou perda de peso. A adição de uréia e/ou caseína, protegida ou não, permitiu melhoria no ganho de peso e conversão alimentar. No entanto, quando a ração basal foi suplementada com uréia mais caseína protegida, foram obtidas as melhores respostas de ganho de peso e conversão alimentar, em relação aos demais tratamentos.

2.5 Predição do consumo em pastejo com a utilização de óxido de cromo (Cr_3O_6)

Um dos principais fatores determinantes do processo produtivo é o consumo de matéria seca (CMS) e esse, é influenciado por vários fatores associados ao animal, ao pasto, ao ambiente e suas interações. O consumo pelos animais a pasto, no entanto, não pode ser determinado diretamente, de modo que várias metodologias foram desenvolvidas para estimá-lo.

Maiores progressos no entendimento nos fatores básicos que afetam o CMS tem sido impedidos pela ineficiência nos métodos de mensurá-lo (DETMANN et al, 2001) e o entendimento dos processos de pastejo, só poderá ser obtido a partir de uma estimativa bem sucedida do CMS (LIPPKE, 2002).

Existem várias técnicas de estimar o CMS de animais em pastejo, porém as técnicas não são precisas e são realizadas por meio de marcadores internos e externos, comportamento

ingestivo, desaparecimento de massa de forragem, predição pelas características da forragem e pela da performance animal (MOORE, 1996).

O marcador é uma substância de referência, podendo ser classificado como interno ao alimento ou externo, que é adicionado ao alimento ou ministrado ao animal, e pode ser utilizado para monitorar aspectos químicos (hidrólise e síntese) e físicos (fluxo) da digestão, além de serem rotineiramente utilizados para a estimativa indireta da produção fecal em ruminantes (OWENS & HANSON, 1992).

Uma das técnicas mais freqüentemente utilizadas para estimar o consumo em pastejo é baseada no princípio de que a excreção fecal por um animal é inversamente proporcional à digestibilidade, porém diretamente relacionada à quantidade de alimento ingerido. Deste modo, o consumo pode ser estimado da seguinte forma:

$$\text{Consumo (g/dia)} = \text{Produção fecal (g/dia)} / (1 - \text{Digestibilidade})$$

Um grande número de técnicas indiretas vem sendo desenvolvidas para estimar o consumo a pasto, já que não é possível estimar diretamente o CMS de animais em pastagens. Essas técnicas geralmente visam a mensuração da produção fecal (PF) e digestibilidade do material consumido pelos animais, e quase todas as técnicas utilizam marcadores internos ou externos. As variações na taxa de recuperação dos marcadores são as principais desvantagens da utilização destas técnicas (LIPPKE, 2002).

Os métodos e procedimentos para o uso de diversos tipos de marcadores foram relatados em revisão bibliográfica (POND et al., 1987). O autor descreve as características ideais de marcadores como: 1) não ser absorvido, 2) não afetar ou ser biotransformado pelo trato digestivo ou população microbiana, 3) fluir paralelamente ou ser fisicamente similar ou intimamente associado com o material que irá marcar, 4) ter método analítico específico eficiente para a sua determinação.

O marcador Cr_3O_6 (óxido de cromo) tem sido amplamente empregado na determinação da excreção fecal, apresentando as vantagens de ser barato, facilmente incorporado a dieta e analisado com relativa facilidade (ASTIGARRAGA, 1997).

Segundo Holleman & White (1989), a grande maioria dos protocolos de utilização de marcadores empregam uma ou duas técnicas de dosagem e amostragem. Para a dosagem, o marcador pode ser administrado por uma única dose ou ser dosado constantemente por um período de cinco a sete dias para que se estabeleça uma condição de estabilidade na excreção

ou platô de concentração do marcados nas fezes, para posteriormente serem coletadas amostras fecais e analisadas quanto ao teor do marcador.

Comumente o método de utilização do Cr_3O_6 se dá por meio de cápsulas de gelatina ou papel, com aplicação via oral. Outros métodos incluem a alimentação com pequenas quantidades de Cr_3O_6 misturado ao suplemento e uso de dispositivo de liberação controlada intra-ruminal (MOORE & SOLLENBERGER, 1997).

Além da produção fecal, a digestibilidade do material aparentemente consumido pelos animais deve ser estimada para o cálculo do CMS total. As amostras do material consumido podem ser obtidas por intermédio do método de simulações de pastejo (GIBB & TREACHER, 1976), ou por meio de animais fistulados no esôfago ou rúmen (TITGEMEYER, 1997).

2.6 Comportamento ingestivo

A produção animal em pastagem depende de fatores relacionados à planta e ao animal, portanto, a quantidade e a forma como a forragem é fornecida ao animal determina diferentes respostas no consumo e desempenho. Essas respostas podem ser obtidas com diferentes estratégias de pastejo, utilizadas de acordo com a estrutura da pastagem (CARVALHO et al., 2001).

A estrutura de uma pastagem é uma característica central e determinante tanto da dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais quanto do comportamento ingestivo dos animais em pastejo. Tendo em vista que em uma pastagem o animal deve procurar e escolher seu alimento, que pode se apresentar com diferentes tipos de estrutura, com grande variação de qualidade e abundância no tempo e no espaço (O'REAGAN & SCHWARTZ, 1995), que caracteriza um elevado grau de complexidade com que o animal se depara quando está em pastejo.

Na procura pela sobrevivência e perpetuação da espécie, os herbívoros desenvolveram uma série de mecanismos de pastejo que compõem o que se chama de comportamento ingestivo (CARVALHO et al., 1999). Estes mecanismos, desenvolvidos ao longo de uma co-evolução com as plantas que data de milhares de anos (BELOVSKY et al., 1999), e permitem que os herbívoros colham, de forma geral, uma dieta de qualidade superior àquela presente na média no ambiente. A forma com que esta forragem está disponível ao animal é conhecida como estrutura da pastagem e esta é responsável, em última análise, pela quantidade dos nutrientes ingeridos em pastejo.

A ingestão diária de forragem é o resultado do produto entre o tempo gasto pelo animal na atividade de pastejo e a taxa de consumo de forragem durante o pastejo, que por sua vez, é o produto do número de bocados por unidade de tempo (taxa de bocadas) e a quantidade de forragem apreendida por cada bocado (massa do bocado) (HODGSON, 1990).

Um aspecto muito importante, para um melhor aproveitamento das pastagens, refere-se ao conhecimento dos horários de concentração do pastejo pelos animais (FARINATTI et al., 2004). Segundo Fraser (1974), os animais da espécie ovina não pastejam continuamente; há específicos estágios durante as 24 horas, alguns onde a ingestão é muito elevada, e outros, onde a ruminação e o ócio são mais frequentes. Ocorrem em torno de 7 ciclos de pastejo, de modo que os animais pastejam em torno de 10 horas por dia (CHAMPION et al., 2004). Hulet et al. (1975), afirmam que o nascer e o pôr-do-sol são os dois períodos de pastejo mais intensos.

A altura, a densidade, as diferentes partes da planta, a composição botânica do dossel, e o arranjo espacial, são fatores que afetam a ingestão e digestão e de plantas forrageiras, afetando diretamente o comportamento ingestivo de animais herbívoros (SOLLENBERGER 2001).

No processo de pastejo, a apreensão de forragem equivale ao grau de facilidade da ação do bocado, determinando o grau de bem-estar animal na busca de sua dieta. Animais em pastejo possuem uma imensa habilidade de modificar o seu comportamento para responder a mudanças no ambiente (PROVENZA & BALPH, 1990).

Carvalho (2000) sintetizou o processo de pastejo em três etapas, não necessariamente excludentes: tempo de procura pelo bocado; tempo para a ação do bocado e tempo para a manipulação do bocado. Segundo Trevisan et al. (2004), a medida da taxa de bocados estima com que facilidades ocorrem apreensões de forragem, o que, aliado ao tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, bem como a profundidade e massa de bocados, integram relações planta-animal responsáveis por determinar a quantidade de forragem consumida

Os animais a campo podem empregar diferentes estratégias para aumentar o consumo durante o pastejo, seja através da variação da massa do bocado, do aumento da frequência de bocados ou pelo aumento do tempo de pastejo (NEWMAN et al., 1994). Segundo Hodgson (1990), quando o consumo por bocado é reduzido há uma correspondente queda na taxa de consumo, a menos que haja um aumento compensatório na taxa de bocados.

O consumo por bocado é influenciado pela resistência à ruptura do material, de forma que a massa do bocado pode estar limitada pela força máxima que o animal é capaz de exercer na apreensão de um bocado. Segundo Prache & Peyraud (1997), algumas características

associadas à planta relacionadas à facilidade de colheita da forragem pelo animal são: a altura do dossel forrageiro, a massa de forragem presente por unidade de volume, a baixa fibrosidade das lâminas foliares, a disposição espacial dos tecidos vegetais preferidos, a presença de barreiras à desfolhação, tais como bainhas e colmos, e o seu teor de matéria seca.

Pastagens densas e com alta proporção de folhas são mais bem consumidas pelos ruminantes e determinam maior eficiência de colheita e de produção animal (STOBBS, 1973). Por outro lado, pastagens com alto conteúdo de colmos e material morto parecem dificultar o pastejo e limitar a massa do bocado (BARTHAM, 1981).

Características estruturais determinam o grau de pastejo seletivo exercido pelos animais, assim como a eficiência segundo a qual a forragem é colhida, determinando a quantidade total de nutrientes ingeridos (STOBBS, 1973). A profundidade do bocado não parece ter uma limitação imposta pelas características da boca do animal, sendo uma resposta das características da pastagem (COSGROVE, 1997).

As dimensões do bocado de animais em pastejo (área e profundidade) são importantes tanto para o animal quanto para a planta. Para o animal, a dimensão do bocado, junto com a densidade volumétrica do estrato pastejado, define o tamanho do bocado, que é a variável mais influente sobre o consumo animal (COLEMAN, 1992). No caso de comunidades de plantas, elas definem a profundidade e a área da camada de forragem removida definindo, portanto, a intensidade e o padrão espacial da desfolhação (EDWARDS et al., 1995).

Quando o pasto constitui toda a dieta dos animais, uma disponibilidade de forragem limitante proporcionaria aumento em alguns dos componentes do comportamento ingestivo, tais como a taxa de bocados e/ou tempo de pastejo. A massa do bocado é a variável mais importante na determinação do consumo de animais em pastejo e a mais influenciada pela estrutura do dossel forrageiro (Hodgson, 1985). Quando uma parte da dieta dos animais é constituída por concentrado, existe um maior aporte de nutrientes proporcionado pelo suplemento e, dessa forma, o comportamento ingestivo dos animais pode sofrer modificações.

3. CAPÍTULO 1

Desempenho na recria de cordeiras Texel x Ile de France em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L) Leeke) recebendo suplementos ou não

Resumo – Foi avaliado o desempenho de cordeiras provenientes do cruzamento entre as raças Texel e Ile de France, recebendo diferentes tipos de suplemento ou sem suplementação. Os tratamentos foram: M – animais exclusivamente em pastagem de milheto; MA– animais em pastagem de milheto suplementados com farinha de mandioca; GL – animais em pastagem de milheto suplementados com glúten de milho. Os suplementos foram fornecidos diariamente as nove horas na quantidade equivalente a 1% do PV. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos e duas repetições de área. A utilização de suplementos não promoveu aumento na taxa de lotação. O ganho diário de peso ($P<0,05$) e o ganho de peso por área ($P=0,06$) foram maiores quando as cordeiras foram suplementadas com glúten de milho. As cordeiras colheram forragem com digestibilidade *in vitro* e composição bromatológica semelhante (proteína bruta, fibra em detergente neutro). O consumo de MS da dieta foi maior para os animais suplementados e ocorreu redução no consumo de MS do pasto quando as cordeiras consumiram glúten de milho. Ao final do experimento, cordeiras exclusivamente a pasto e suplementadas possuíam pesos superiores a 60% do peso adulto, estando aptas para o acasalamento aos 8 meses de idade, com escore de condição corporal de 3,0 para os animais MA e 2,8 para os animais GL e M.

Palavras-chave: condição corporal, farinha de mandioca, ganho médio diário, glúten de milho, peso adulto

Performance of rearing ewe lambs Texel x Ile de France, kept in Pearl Millet (*Pennisetum americanum* (L) Leeke) pasture, with or without supplementation

Abstract – This study was conducted to evaluate the performance of rearing Texel x Ile de France female ewe lambs in cultivate pasture of Pearl millet (*Pennisetum americanum* (L) Leeke) under continuous variable stocking, with or without supply of supplements. The animals were submitted to following treatments: M – animals exclusively in Pearl millet pasture; MA – Cassava meal, at 1% of live weight; GL – Corn Gluten meal, at 1% of live weight. The animal were supplemented daily at 9:00 am. The experimental design was completely randomized with tree treatments and two area replicates. The use of supplements was not sufficient to increase the load animal during the trial period. The animals supplemented with corn gluten meal present greater average daily weight gain (AWG) and a higher average gain by area. Regardless of the treatment, the animals reaped similar chemical composition of forage (crude protein; *in vitro* organic matter digestibility; neutral detergent fiber). There were differences in the total diet intake of the supplemented animals (MA and GL) and there was a decrease in intake from the grass in the GL treatment. At the end of the experiment, all treatments reached levels above 60% of adult weight, being able to mating at 8 months of age, with body condition score of 3.0 to the MA animals and 2,8 to the M and GL animals..

Key-words: adult weight, average daily gain, body condition, cassava meal, corn gluten meal

Introdução

A ovinocultura mostra uma recuperação de preços e uma estabilização no mercado, aumentando a rentabilidade da atividade, tornando a produção ovina uma boa alternativa aos produtores nos últimos anos. (Viana & Souza, 2007). Segundo Simplício et al. (2003), houve um incremento no consumo de carne ovina, no entanto, devido a pouca oferta do produto, em torno de 50% do consumo do mercado interno é suprido por carne importada do MERCOSUL e Nova Zelândia.

Visando suprir essa demanda, a fase de recria das cordeiras se torna de fundamental importância para a melhoria do sistema de produção. A base da produção ovina no RS é a pastagem natural, que comumente não supre as exigências das cordeiras na fase de recria, quanto à ingestão de MS. Essas exigências são elevadas, sendo provável que as cordeiras não atinjam 60% do seu peso adulto aos 8 meses de idade, de modo a alcançar a puberdade e serem acasaladas (Sá & Sá, 2003). A melhoria da alimentação pode permitir um incremento no ganho de peso dos animais, tornando viável que essas cordeiras sejam acasaladas

A inclusão de pastagens cultivadas dentro de um sistema de produção é uma opção que visa manter altas produções de matéria seca, com qualidade de forragem. A pastagem atende as exigências de ingestão de MS dos animais a baixo custo, pois é a fonte de nutrientes mais barata para os ruminantes (Carvalho et al. 1999). O milheto (*Pennisetum americanum* (L) Leeke) é uma boa alternativa para a melhoria da alimentação das cordeiras. Castro (2002) observou ganhos de 121,7 g/dia com cordeiros em pastagem de milheto, dados semelhantes a encontrados por Montagner (2002) em trabalho com borregas.

A suplementação também tem sido sugerida como uma estratégia alimentar para melhorar o desempenho dos animais. A utilização de suplementos energéticos visa melhorar a utilização ruminal do N do pasto, aumentando a produção de proteína microbiana e a oferta de energia e proteína metabolizável (Poppi & McLennan, 1995). O fornecimento de concentrado

protéico de baixa degradabilidade ruminal pode ocasionar um aumento na oferta de proteína metabolizável, proporcionando maior desempenho animal (Mayne & Peyraud, 1996).

Este trabalho foi conduzido com objetivo de avaliar o desempenho de cordeiras provenientes de cruzamento entre as raças Texel e Ile de France, na fase de recria, mantidas em pastagem de milheto, recebendo ou não suplemento.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período entre 06/11/2006 a 28/03/2007 em área pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizada na região fisiográfica denominada Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude de 29° 43' Sul e longitude 53° 42'. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961).

A pastagem foi implantada por meio de plantio convencional em 06/11/06, sendo utilizados 50 kg/ha de semente de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.). A adubação de base foi de 200 kg/ha de NPK da fórmula 5-20-20, e a adubação de cobertura foi 135 kg/ha de nitrogênio na forma de uréia, distribuídos em três aplicações (2/02; 27/02; 15/03). A área experimental foi de 0,8 ha subdividida em seis unidades experimentais com aproximadamente 0,135 ha, mais uma área de 0,3 ha destinados aos animais reguladores da massa de forragem (MF). O experimento foi dividido em três períodos de 21 dias cada, totalizando 63 dias de utilização da pastagem.

Os tratamentos foram: M – animais exclusivamente em pastagem; MA – animais suplementados com farinha de mandioca na proporção de 1% do peso vivo (PV); GL – animais suplementados com glúten de milho (protenose) na proporção de 1% do PV. Os animais foram submetidos a um período de 18 dias de adaptação aos suplementos. Durante o experimento foram suplementados diariamente, às nove horas em baias individuais, nas quais permaneciam por um período de 50 minutos.

Os animais utilizados foram quatro cordeiras-teste por repetição, totalizando oito animais-teste por tratamento, produtos do cruzamento entre as raças Texel e Ile de France, com idade e peso médio inicial de 177 ± 12 dias e $30,2 \pm 2,6$ kg respectivamente e um número variável de animais reguladores. A infestação dos animais por endoparasitas foi monitorada pelo método FAMACHA (Malan & Van Wick, 1991), e o controle feito sempre que necessário. Também foi feito o controle de *foot-rot*, por meio de passagens em pedilúvio com Sulfato de Zinco a 10% (Scremini et al. 1981), sempre que os animais apresentavam os sintomas.

Antes do início da coleta de dados, foi realizado o manejo inicial da pastagem de milheto, utilizando-se uma carga animal de 9000 kg/ha de PV durante quatro dias. Após a realização do manejo, foi esperado que a MF atingisse 2000 kg/ha de MS para o início da adaptação dos animais a área experimental e aos suplementos.

O método de pastejo adotado foi de lotação contínua com um número variável de animais reguladores (Mott & Lucas, 1952), com objetivo de manter a MF em 2000 kg/ha de MS. O ajuste da taxa de lotação foi feito a cada 10 dias utilizando-se o método proposto por Heringer & Carvalho (2002). O pastejo foi de 24 horas e todos os animais tiveram acesso irrestrito à água e suplementação mineral.

Para a determinação da massa de forragem, expressa em kg/ha de MS, foi utilizada a técnica de estimativa visual com dupla amostragem com cinco cortes rentes ao solo e 20 estimativas visuais (Gardner, 1986), sendo realizada a cada 10 dias. A forragem proveniente dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, uma para a determinação do teor de MS do pasto e outra destinada à separação botânica e estrutural. Essas amostras foram pesadas e secas em estufa, com circulação forçada de ar a 60°C por no mínimo 72 horas, até atingirem um peso constante.

A taxa diária de acúmulo de matéria seca (TxAC) foi determinada de acordo com Klingmann et al. (1943), utilizando-se de 3 gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental. A produção de MS (PMS) foi obtida pela soma da MF inicial com o acúmulo de forragem no período experimental (TAD x número de dias). Os cortes das amostras, rente ao solo, foram feitos com uma tesoura de esquila, em um quadrado de 0,25m² de área.

Por intermédio da separação manual dos componentes (colmos+bainhas, lâminas foliares, material morto e outras espécies), a partir de amostras provenientes dos cortes da dupla amostragem, foi determinada a participação percentual de lâminas foliares e colmos+bainhas, e a relação lâmina/colmo+bainha (RFC). A MF multiplicada pelo percentual de material verde na pastagem resultou na MF verde (MFV). A massa de lâminas foliares (MLF) foi obtida pela multiplicação da MF pela percentagem de lâminas foliares de milho presentes na pastagem.

A pesagem das cordeiras foi realizada a cada 21 dias, com jejum prévio de 12 horas. Na mesma ocasião também foi mensurado o escore de condição corporal (ECC) dos animais, por dois avaliadores treinados, por meio de palpação sobre apófises espinhosas e apófises transversas lombares para estimar o estado de engorduramento do animal com uma escala de 1 a 5, onde '1' representa um animal muito magro e '5', muito gordo.

O ganho médio diário (GMD) foi obtido pela diferença entre o peso médio final e inicial dos animais testes, dividido pelo número de dias entre as pesagens. O cálculo de ganho de PV por área (GPA) foi efetuado da seguinte forma: subtraiu-se o peso final do peso inicial dos animais-teste, a esse valor acrescentou-se o ganho dos animais reguladores, quando estavam em pastejo e obteve-se o ganho total por tratamento.

A carga animal (CA), expressada em kg/ha de PV, foi obtida pela soma do peso médio dos animais-teste, acrescentando-se a este valor, o peso médio dos animais reguladores

multiplicado pelo número de dias que permaneceram nas unidades experimentais, dividido pelo número de dias do período.

A oferta de forragem (OF, kg de MS/100 kg de PV) foi obtida pela divisão da disponibilidade diária de forragem (MF/número de dias do período + TxAC) pela CA, e posteriormente multiplicado este valor por 100. A oferta de lâminas foliares verdes (OLFV) foi obtida por meio da multiplicação da OF pelo percentual de lâminas foliares na pastagem.

A determinação da digestibilidade e da composição bromatológica da forragem aparentemente consumida pelos animais foi feita a partir de análises laboratoriais de amostras de forragem colhidas por meio de simulação de pastejo dos animais-teste de cada piquete. A amostra colhida foi pesada e seca em estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas, posteriormente foi moída em moinho tipo Willey e encaminhada para análise. Os parâmetros avaliados foram: proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com as técnicas descritas pela AOAC (1984), Tilley & Terry (1963) e Goering & Van Soest (1970), respectivamente.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três tratamentos e duas repetições, totalizando seis unidades experimentais. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F em 5% de significância. Foi utilizado o programa estatístico SAS (2001).

Resultados e Discussão

Não houve interação entre tratamentos e períodos ($P > 0,05$) para massa de forragem (MF), massa de forragem verde (MFV), massa de lâmina foliar verde (LFV) e taxa diária de acúmulo de forragem (TxAC). Na tabela 1, estão apresentados os valores médios de MF, MFV, LFV, massa de forragem de outras espécies (MFO) e TxAC da pastagem de milheto.

Tabela 1 – Massa de forragem (MF), massa de forragem verde (MFV), massa de lâmina foliar verde (LFV), massa de forragem de outras espécies (MFO) e taxa diária de acúmulo (TxAC), em kg/ha de MS, da pastagem de milheto

	MF	MFV	LFV	MFO	TxAC
Tratamentos					
F. mandioca	2646	2329	672	1024	103
Glúten milho	2530	2153	478	1069	91
Milheto	2177	1860	439	956	93
F	0,87	0,97	0,93	0,27	0,67
P	0,4500	0,4150	0,4309	0,7715	0,5335
Períodos(dias)¹					
1 - 21	2699	2352	688	1060	110
22 - 43	2228	1915	445	942	88
43 - 64	2425	2076	456	1046	87
F	0,82	0,85	1,12	0,34	2,44
P	0,4722	0,4595	0,3675	0,7195	0,1421
Interação T x P²					
F	0,14	0,12	0,40	1,07	0,46
P	0,9627	0,9734	0,8052	0,4269	0,7627
CV (%)	26,12	27,81	60,02	26,57	21,97

¹períodos 1, 2 e 3, respectivamente; ²Interação tratamento x período.

Não houve diferença entre tratamentos ou períodos para massa de forragem ($P>0,05$), o que reflete que os ajustes de carga foram bem sucedidos em proporcionar condições semelhantes de pasto nas diferentes alternativas de utilização da pastagem de milheto.

Não houve diferença ($P>0,05$) entre tratamentos ou períodos para MFV, LFV, MFO e TxAC. Segundo Poppi (1983) e Rattray et al. (1987), pastagens tropicais com valores inferiores a 1800 kg/ha de MS dificultam o pastejo, limitando o consumo de pasto por cordeiros, parecendo então, que não ocorreu limitação no consumo dos animais, pois esses foram submetidos em MF média de 2451 kg/ha de MS durante o período experimental.

A variável LFV não apresentou diferença significativa nos diferentes períodos, demonstrando, aparentemente, que os animais suplementados não modificaram sua estratégia de desfolha, sendo que os valores são semelhantes aos encontrados quando os animais foram mantidos exclusivamente em pastejo. Burns et al. (1989) enfatizaram a necessidade de se estimar a quantidade de folhas verdes presentes na MF, afirmando que esse parâmetro pode indicar possíveis diferenças na facilidade de apreensão de pasto, e dessa forma, na resposta animal. Foi encontrado 529,8 kg/ha de MS de lâmina foliar, valor próximo a observado por Aita (1995), que observou 638 kg/ha de MS de LFV, regulando a taxa de lotação para manter uma massa de forragem média de 2000 kg/ha de MS.

Foi observada uma grande proporção de plantas indesejáveis (MFO) durante o experimento (Tabela 1), principalmente a grama paulista (*Cynodon dactylon* (L) Pears). A presença dessa espécie junto à pastagem de milheto deu-se, provavelmente, em decorrência do manejo inicial para estimular o perfilhamento do milheto. No manejo foi utilizada uma taxa de lotação de 9000 kg/ha de PV durante quatro dias. Na última noite do manejo choveu, o que ocasionou uma grande perda de plantas de milheto por pisoteio, o que aumentou a proporção de solo descoberto, dando a oportunidade para o desenvolvimento da grama paulista na área experimental.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) na variável TxAC nos tratamentos e períodos e os valores observados para essa variável são condizentes com valores encontrados por Castro (2002), em trabalho com cordeiros em pastagem de milheto. A produção total de MS da pastagem é dependente dos valores de TxAC encontrados durante o período experimental. Sendo assim, a produção total de MS da pastagem não apresentou diferença ($P>0,05$) entre as diferentes estratégias de utilização, sendo encontrado no tratamento MA o valor de 14.466 kg/ha de MS, no tratamento GL 13.196 kg/ha de MS e onde os animais não foram suplementados o valor 12.405 kg/ha de MS foi encontrado. Os valores de produção

total de MS da pastagem são semelhante a encontrados por Elejalde (2007), que observou valores de 10.762 kg/ha de MS, em trabalho com cordeiras em pastagem de milho.

Na tabela 2 estão expressos os valores de relação folha/colmo, carga animal, oferta de forragem, oferta de lâminas foliares verdes encontrados na pastagem de milho.

Tabela 2 – Valores médios de relação folha/colmo, taxa de lotação (kg/ha de PV), oferta de forragem (kg de MS/100kg de PV), e oferta de lâminas foliares verdes (OLFV, kg de MS/100kg de PV) em pastagem de milho

	Folha/Colmo	Taxa lotação	Oferta	OLFV
Tratamentos				
F. mandioca	1,02	1698	15,2	2,2
Glúten milho	0,77	1607	14,5	1,5
Milheto	0,81	1527	15,5	1,4
F	2,16	0,23	0,11	0,81
P	0,1711	0,8013	0,9010	0,4750
Períodos(dias)¹				
1 - 21	1,04	2489 ^a	9,4 ^b	1,3
22 - 43	0,78	977 ^b	19,9 ^a	2,2
43 - 63	0,78	1365 ^b	19,5 ^a	1,5
F	2,54	19,06	12,24	1,04
P	0,1335	0,0006	0,0027	0,3934
Interação T x P²				
F	0,31	0,51	0,55	0,68
P	0,8635	0,7284	0,7030	0,6236
CV (%)	26,11	27,37	24,63	70,45

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

¹Períodos 1, 2 e 3, respectivamente; ²Interação tratamento x período.

Não houve diferença (P>0,05) na relação folha/colmo (F/C) nos tratamentos e períodos de utilização da pastagem, sendo encontrado valores superiores aos descritos por Bremm (2007) onde a relação F/C foi em média de 0,3 em trabalho com cordeiras em pastagem de

milheto e semelhante aos valores relatados por Montagner (2002), onde uma relação F/C de 0,9:1 foi encontrada.

Entre os tratamentos não houve diferença ($P>0,05$) nos valores de carga animal (CA), oferta de forragem (OF) e oferta de lâmina foliar verde (OFLV). A variável OFLV apresentou valores inferiores aos encontrados por Bremm (2007) e Montagner (2002).

Houve diferença para as variáveis CA e OF ($P<0,05$) nos diferentes períodos de utilização da pastagem devido ao manejo dos animais reguladores da MF para seguir o protocolo experimental. Os valores de CA encontrados são condizentes com os observados na literatura (Castro, 2002; Schwartz, 2003), em trabalhos com ovinos em pastagem de milheto.

Na tabela 3 estão relacionados os ganhos diários de peso dos animais nos diferentes tratamentos e períodos de utilização da pastagem, assim como o ganho total de peso vivo durante o período experimental. Não houve interação entre tratamentos \times períodos ($P = 0,0790$).

Tabela 3 – Valores de Ganho médio diário (GMD) de peso nos diferentes períodos e ganho total de peso, em kg, em pastagem de milheto

Tratamentos	Período 1	Período 2	Período 3	Média	Ganho total
F. mandioca	0,108	0,074	0,103	0,096 ^b	5,7 ^b
Glúten milho	0,116	0,155	0,134	0,133 ^a	8,9 ^a
Milheto	0,062	0,057	0,103	0,072 ^b	4,9 ^b
CV (%)	29,42	34,35	43,65	21,76	21,75

Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Animais que receberam glúten de milho obtiveram ganho médio diário de peso (GMD) 54% superior ($P<0,05$) aos ganhos dos animais que receberam farinha de mandioca e 82% superior aos animais não suplementados (Tabela 3). O GMD dos animais que receberam glúten de milho é semelhante a ganhos de peso encontrados na literatura em experimento com suplementação com glúten de milho utilizando cabritos da raça Saanen (Grande et al. 2003).

O GMD dos animais não suplementados é inferior ao valor observado por Castro (2002), em trabalho com cordeiros com diferentes alturas em pastagem de milho, onde os ganhos de peso foram em torno de 100 g/dia com MF média de 2700 kg/ha de MS. Os valores são semelhantes aos relatados por Montagner (2002), em trabalho com borregas em pastagem de milho.

Houve diferença ($P < 0,05$) para o ganho total de peso, onde os animais suplementados com glúten de milho (GL) obtiveram ganho superior aos animais dos demais tratamentos. O ganho total de peso dos animais do tratamento MA foi 36% inferior quando comparado com o ganho dos animais do tratamento GL, assim como os animais não suplementados apresentaram ganhos de peso 45% inferiores aos animais suplementados com glúten de milho. Os ganhos dos animais suplementados com farinha de mandioca e dos animais não suplementados não diferiram entre si ($P > 0,05$).

A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e a composição bromatológica do pasto aparentemente consumido pelos animais nos diferentes tratamentos não explica as diferenças nos ganhos de peso superiores dos animais do tratamento GL. Na tabela 4 estão expressos os valores de (DIVMO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) do pasto obtido por meio de simulação de pastejo dos diferentes períodos de utilização da pastagem.

Tabela 4 – Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e teores de proteína bruta (PB) no pasto proveniente da simulação de pastejo dos diferentes tratamentos e períodos

	DIVMO (%)	FDN (%)	PB (%)
Tratamentos			
F. mandioca	58,7	57,2	17,1
Glúten milho	58,3	58,3	16,8
Milheto	54,7	59,3	16,6
F	3,13	1,42	0,18
P	0,0929	0,2915	0,8392
Períodos(dias)¹			
1 - 21	60,7 ^a	55,3 ^b	17,9 ^a
22 - 43	55,7 ^b	59,7 ^a	14,5 ^b
43 - 64	55,3 ^b	59,7 ^a	18,0 ^a
F	5,67	8,15	10,90
P	0,0255	0,0096	0,0039
Interação T x P²			
F	1,21	1,53	0,67
P	0,3694	0,2722	0,6262
CV (%)	5,37	3,75	8,76

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

¹períodos 1, 2 e 3, respectivamente; ²Interação tratamento x período.

Os valores observados de DIVMO, PB e FDN do pasto indicam que o milho é uma forrageira de qualidade média, pois os valores relacionados são inferiores a valores encontrados em pastagens de alta qualidade, como o azevém (Medeiros et al., 2007).

As cordeiras colheram pasto com digestibilidade *in vitro* e composição bromatológica (FDN e PB) semelhante (P>0,05), o que mostra que aparentemente as cordeiras que recebiam suplementos não modificaram sua estratégia de seleção e apreensão de pasto. Os valores de DIVMO, FDN e PB variaram significativamente no decorrer dos períodos de utilização da pastagem. Maraschin (1979) observou em um estudo com animais em pastejo sobre milho,

com lotação contínua, uma redução na digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica ao longo do ciclo da espécie, o que também ocorreu no presente trabalho. O valor da variável FDN foi crescente, devido a maior participação da parede celular das plantas (celulose e hemicelulose), conforme o decorrer do ciclo do milheto, o que é esperado que aconteça com o aumento da idade do pasto.

Ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) na concentração de PB durante os períodos, onde a menor quantidade foi encontrada no pasto das amostras referentes ao segundo período de utilização da pastagem. Houve diferença no horário de coletas das amostras de simulação de pastejo, sendo que as amostras do primeiro e terceiro períodos foram coletadas no início da tarde e as amostras do segundo período no final da tarde, o que provavelmente causou a redução da PB do pasto das amostras. Normalmente, no final da tarde, os animais estão em competição pelo consumo de forragem, o que pode ocasionar uma menor seleção da dieta pela tentativa de suprir a exigência de MS diária, diminuindo os teores de PB do pasto consumido (Medeiros et al. 2007).

Os distintos desempenhos dos animais nos diferentes tratamentos podem ser explicados pelas diferenças na composição dos suplementos fornecidos aos animais. Na tabela 5 está relacionado o teor de MS, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e as características bromatológicas dos suplementos utilizados durante o experimento.

Tabela 5 – Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e fibra em detergente neutro (FDN) nos diferentes suplementos.

Suplementos	Parâmetros			
	MS (%)	PB (%)	DIVMO	FDN (%)
Farinha de mandioca	92	8,4	0,89	7,68
Glúten de milho	93	63,41	0,59	21,3

Aparentemente o fornecimento de farinha de mandioca não resultou em uma maior produção de proteína microbiana no rúmen. O fornecimento de carboidratos prontamente fermentáveis poderia melhorar o desempenho dos animais por meio de uma melhor utilização do nitrogênio do pasto consumido, aumentando a produção de proteína microbiana e a oferta de energia aos animais (Poppi & McLennan, 1995), o que, provavelmente, não ocorreu devido aos teores medianos de nitrogênio (N) encontrados no pasto e resultando em ganho de peso semelhante ($P>0,05$) aos animais mantidos exclusivamente em pastejo.

Não houve diferença ($P>0,05$) no consumo de suplemento entre os tratamentos e o consumo representou a quantidade equivalente a 1% do PV dos animais do tratamento GL e 0,93% do PV dos animais suplementados com farinha de mandioca. Segundo NRC (1985), cordeiras na fase de recria consomem em média de 2,6 a 3,0% do PV em pastejo e sendo assim, em torno de 30% do consumo diário dos animais foi proveniente do suplemento.

O farelo de glúten de milho apresenta alto teor de PB com baixa degradabilidade ruminal (59%), o que possivelmente, tenha suprido as exigências de proteína das cordeiras, por meio de uma maior passagem de proteína proveniente da dieta diretamente para o intestino delgado e o excedente transformado em glicose, suprimindo também as exigências energéticas das cordeiras (Koslosky, 2002). Animais mantidos em pastagens de média qualidade normalmente melhoram seu desempenho quando fontes de proteína não degradável são fornecidas, principalmente, por um aumento na oferta de proteína metabolizável ao animal (Klopfenstein, 1996; Mayne & Peyraud, 1996).

Os maiores ganhos de peso dos animais que recebiam glúten provavelmente ocorreram devido a um maior aporte nutricional proporcionado pela suplementação com proteína não degradável no rúmen, pois segundo NRC (1985), somente com a proteína microbiana não é obtido o máximo desempenho dos animais. Segundo Clarck et al. (1992), a proteína

microbiana responde, em média, por 59% da proteína que chega ao intestino delgado e o restante é suprido pela proteína dietética não-degradada no rúmen.

Níveis elevados de suplementos energéticos, ricos em amido, podem reduzir a digestibilidade do volumoso pelo abaixamento do pH ruminal (Coelho & Leão, 1979; Hoover & Stokes, 1991), podendo ser a explicação do menor desempenho dos animais do tratamento MA em relação aos animais do tratamento GL. Erlfe et al (1982) verificaram decréscimo na produção de amônia, quando o pH variou de 7,0 a 5,0 associado à perda de organismos proteolíticos. Nesse caso, ao contrário do efeito negativo do pH sobre a degradabilidade da fibra, o decréscimo da atividade proteolítica ruminal se apresenta como possível benefício, um aumento da proteína dietética que escapa da degradação ruminal, o que em tese, poderia explicar o desempenho numericamente superior aos animais de tratamento M.

Os animais que foram suplementados com farinha de mandioca, ao final do período experimental, apresentaram escore de condição corporal (ECC) de 3,0, enquanto os animais do tratamento GL e os animais não suplementados apresentaram ECC de 2,8. Não houve diferença no ECC ($P>0,05$) entre os tratamentos. Os valores observados são considerados adequados para a chegada dos animais a puberdade. Guerreiro et al (1994) confirmaram que planos alimentares compostos por pastagem *ad libitum*, com ganhos moderados de cerca de 100 g/dia, parecem ser suficientes para garantir o desenvolvimento potencial da glândula mamária de borregas para a primeira parição aos 12-14 meses. Não obstante, segundo Beck e Davies (1994), a condição corporal das borregas na chegada da estação reprodutiva deve ser em torno de 3,0 para que não ocorram efeitos negativos em sua futura produção de leite.

Os animais mantidos exclusivamente a pasto, ao final do período experimental, alcançaram 62,7% do peso adulto, sendo que durante os 63 dias os animais obtiveram uma evolução de 7,7% de peso em relação ao início do experimento. Os animais suplementados obtiveram uma maior evolução de peso no mesmo período, se comparado com os animais do

tratamento M, onde a suplementação com glúten de milho proporcionou 15% de ganho de peso, sendo que ao fim do experimento os animais encontravam-se com 68% do peso adulto. A suplementação com farinha de mandioca proporcionou uma evolução de 11%, sendo que os animais atingiram 67% do seu peso adulto. Os pesos são superiores aos descritos na literatura (Sá & Sá, 2003) para o acasalamento de cordeiras aos 8 meses de idade. A adequada alimentação na fase de recria permite que cordeiras sejam acasaladas mais cedo, sem deposição excessiva de gordura, com primeiro parto aos 12 a 14 meses de idade (Susin, 1996).

A suplementação com glúten de milho proporcionou maior ganho de peso por área, diferindo dos demais tratamentos ($P=0,06$), os quais não diferiram entre si. Os valores encontrados indicam que o fornecimento de glúten de milho em pastagem de milheto proporciona 245,3 kg/ha de ganho versus 181,6 e 143,7 kg/ha de ganho de peso nos tratamentos MA e M, respectivamente.

O tratamento GL proporcionou ganho por área 71 e 35% superior ao ganho por área do milheto exclusivo e do uso de farinha de mandioca para os animais em pastejo, respectivamente. Não houve diferença no ganho por área nos tratamentos MA e M ($P>0,06$), apesar dos resultados serem 26% superiores quando foi ofertado aos animais farinha de mandioca.

Os valores encontrados no presente trabalho são semelhantes a encontrados por Elejalde (2007), em trabalho com cordeiras em pastagem de milheto. Os ganhos observados por essa autora foram de 145 kg para animais não suplementados e 237 kg. Com fornecimento de suplementos. Os dados encontrados também foram semelhantes aos descritos por Montagner et al. (2002) e inferiores aos encontrados por Castro (2002), que obteve resultados de 602 kg/ha de PV.

Conclusões

Os animais não suplementados atingiram o peso equivalente a 62,7% do peso adulto, os animais suplementados com farinha de mandioca 67% e os animais que receberam glúten de milho 68% do seu peso adulto, sendo consideradas aptas para reprodução aos 8 meses de idade, com escore de condição corporal adequado.

O farelo de glúten de milho (protenose) proporciona maiores ganhos individuais e um maior ganho por área.

Dentre os sistemas alimentares avaliados, indica-se a utilização exclusiva da pastagem de milheto, pois esta foi capaz de suprir as exigências de ingestão de MS de cordeiras na fase de recria.

Referências Bibliográficas

- AITA, V. **Utilização de diferentes pastagens de estação quente na recria de bovinos de corte**. Santa Maria, 1995. 103p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria. 1995.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, D.C., 1984. 1141p.
- BECK, N.F.G. e DAVIES, M.C.G. The effect of stage of breeding season or pre-mating oestrogen and progestagen therapy on fertility in ewe lambs. **Animal Production**, v.59, p.429-434, 1994.
- BREMM, C. **Relação planta-animal em pastagem de azevém (*lolium multiflorum* lam.) e milheto (*pennisetum americanum* (l.) leeke) com ovinos sob níveis de suplemento**. 2007, 108 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção Animal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.
- BURNS, J.C.; LIPKE, H.; FISCHER, D.S. The relationship of herbage mass and characteristics to animal responses in grazing experiments. **Grazing Research**. Design, methodology and analysis. s/n. 136p. Cap. 2, 1989.
- CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA

- SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, . p. 253-268, 1999.
- CASTRO, C.R.C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum clandestinum* (L.) Leeke) manejadas em diferentes alturas com ovinos.** 2002. 200 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- CLARCK, J.H. et al. Symposium:nitrogen metabolism and amino acid nutrition in dairy cattle. **Journal of Dairy Science.**, Savoy, v. 75, n. 8, p. 2304-2323, 1992.
- COELHO DA SILVA, J.F., LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição dos ruminantes.** Piracicaba: Livroceres. 384p, 1979.
- ELEJALDE, D.A.G. **Desempenho de cordeiras em pastagens cultivadas de inverno e verão sob níveis de suplemento.** 2007, 80 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção Animal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.
- ERFLE, J.D., BOILA,R.J., TEATHER, R.M. et al. Effect of pH on fermentation characteristics and protein degradation by rumen microorganisms in vitro. **Journal Dairy Science**, n.65, p.1457-1464, 1982.
- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção.** Brasília: IICA/EMPBRAPA-CNPGL, 197p. (IICA, Série publicações Miscelâneas, 634). 1986.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis (apparates, reagents, procedures and some applications).** USDA Agricultural Research Service. Handbook number 379, 1970.
- GRANDE, P.A; ALCALDE, C.R; MACEDO, F.A.F.; et al. Desempenho e características de carcaça de cabritos da raça Saanen recebendo ração com farelo de glúten de milho e/ou farelo de soja. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v.25, no.2, p. 315-321, 2003.
- GUERREIRO, C.D. et al. Effect of the nutritional level on the development of the mammary gland in Serra da Estrela ewe-lambs. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias** v.100 p. 553-554, 1994.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- HOOVER, W.H., STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, n.74 p.363-364, 1991.
- KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and ield of pasture herbage. **Journal of American Society of Agronomy**, v. 35, p. 739-746, 1943.
- KLOPFENSTEIN, T. Need for scape protein by grazing cattle. **Animal Feed Science and Tecnology**, v.60, p. 191-199, 1996.

- KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos Ruminantes**. Ed. UFSM, 140p. 2002.
- MALAN, F.S.; VAN WYK, J.A. The packed cell volume and color of the conjunctivae as aids for monitoring *Haemonchus contortus* infestations in sheep. In: BIENNIAL NATIONAL VETERINARY CONGRESS, 1., 1992, Grahamstown, África do Sul. **Anais...** Grahamstown : South African Veterinary Association, 1991. V.1. p.139.
- MARASCHIN, G.E. Potencial produtivo de gramíneas forrageiras de verão no sul do Brasil. **Lavoura arrozeira**, v. 32, n315, p. 18-24, 1979.
- MAYNE, C.S.; PEYRAUD, J.L. Recent advances in grassland utilization under grazing and conservation. In. PARENTE, G.; FRAME, J.; ORSI, S. (Eds.) GRASSLAND AND LAND USE SYSTEMS, 16, 1996. **Proceedings...** European Grassland Federation Meeting, Grado, Italy, p. 347-360, 1996.
- MAYNE, C.S.; PEYRAUD, J.L. Recent advances in grassland utilization under grazing and conservation. In. PARENTE, G.; FRAME, J.; ORSI, S. (Eds.) GRASSLAND AND LAND USE SYSTEMS, 16, 1996. **Proceedings...** European Grassland Federation Meeting, Grado, Italy, p. 347-360, 1996.
- MEDEIROS, R.B.; PEDROSO, C.E.S.; JORNADA, J.B.J. et al. Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.36, n.1, p.198-204, 2007.
- MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; PILAU, A. et al., Desempenho de borregas em pastejo rotativo com milheto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 2002. CD – ROM.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: p.1380-1395. SCP, 1952.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1985. **Ruminant nitrogen usage**. Washington, D.C.: National Academy Press. 138p.
- POPPI, D.P. Nutrition of the lamb after weaning. In: FAMILTON, A.S. (Ed.). **Lamb growth**. Lincoln College, NZ : [s.n.], 1983. p.29-2. (Farmers Handbook).
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.
- RATTRAY, P.V.; THOMPSON, K.F.; HAWKER, H.; et al. Pastures for sheep production. In: NICOL, A.M. (ed). **Livestock Feeding on Pasture**. New Zealand Society of Animal Production, p. 89-104, 1987.
- SÁ, C.O; SÁ, J.L. Influência no manejo reprodutivo na oferta de cordeiros para o abate. III Simpósio Mineiro de Ovinocultura, 2003, **Anais**. p. 80-101.

- SAS Institute. **Statistical analysis system user's guide**. Version 8.2 Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001.
- SCHWARTZ et al. Manejo de milheto (*Pennisetum americanum* Leeke) sob pastejo de ovinos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 2, p. 151-155, abr-jun, 2003.
- SCREMINI, P.; CASTELS, D.; MORLÁN, J. B. **Enfermedades de los lanares, tomo II**. Editorial Hemisferio Sur, 1981. p 221-227.
- SIMPLÍCIO, A. A. et al. **A Caprino-ovinocultura de corte como alternativa para a geração de emprego e renda**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2003. 44 p. (Documentos online 48). Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/DOC48.pdf>>. Acesso em: 3 mar. 2007.
- SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.R. et al. (Eds.) **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p.119-141.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crop. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- VIANA, J. G. A.; SOUZA, R. S. Comportamento dos preços dos produtos derivados da Ovinocultura no rio grande do sul no período de 1973 a 2005. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 191-199, jan./fev., 2007.

4. CAPÍTULO 2

Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milho recebendo ou não suplemento

Resumo - Foi avaliado o comportamento ingestivo de cordeiras recebendo diferentes tipos de suplemento em pastagem de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leake), sob pastejo contínuo. Os tratamentos foram: MA – Suplementação com farinha de mandioca; GL – suplementação com glúten de milho; M – animais exclusivamente em pastagem de milho. Os suplementos foram fornecidos na quantidade de 1% do PV, diariamente às nove horas. Foram avaliados, em três datas, durante períodos de 24 horas, os tempos diários de pastejo, ruminação e ócio (min/dia) e a taxa de bocados (boc/min) de cordeiras. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e duas repetições de área. O fornecimento de suplementos alterou os tempos de pastejo e ócio ($P < 0,05$), assim como a taxa de bocados e a massa de bocado. A ingestão total de MS foi maior nos tratamentos em que os animais receberam suplementos. A ingestão de pasto foi menor quando as cordeiras receberam glúten de milho.

Palavras-chave: farinha de mandioca, glúten de milho, massa de bocado, taxa de bocado, tempo de pastejo

**Ingestive behavior and forage intake of rearing ewe lambs kept in Pearl Millet pasture
with or without supplement**

Abstract – It was measured the ingestive behavior and dry forage consumption of ewe lambs, kept on a Pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) pasture, under continuous variable stocking, receiving supplement or not. The treatments are: MA – Cassava meal, at 1% of live weight ; GL – Corn gluten meal, at 1% of live weight and M – animal exclusively in Pearl Millet pasture. The supplements were provided in the amount of 1% of LW, daily, at nine am. It was evaluated the grazing time, rumination time and idling time (min/day), biting rate (bites/min), in three evaluated days on the 24 hours. The experimental design was completely randomized with repeated measures at time with three treatments and two replications of area. Providing supplements changed the time of grazing and idling ($P < 0.05$) and the bite rate and bite mass. The total consumption of DM was higher in treatments in which the animals received supplements, however, the treatment GL presented the lowest values of DM intake from the pasture.

Key-words: bite mass, bite rate, cassava meal, corn gluten meal, grazing time

Introdução

Para a eficiente exploração da pastagem, é necessário o conhecimento das relações existentes na interface planta-animal, o que envolve o estudo de como as condições de pastejo interferem no comportamento ingestivo dos ruminantes e no seu desempenho, de forma a identificar condições de manejo adequadas à categoria animal e ao sistema de produção adotado.

A produção animal em pastagens é dependente de fatores relacionados à planta, ao animal, à quantidade e à forma com que a forragem é apresentada, determinando diferentes respostas em termos de consumo de forragem e desempenho animal. Essas respostas incluem diferentes estratégias de pastejo, que são utilizadas frente à estrutura apresentada pela pastagem (Carvalho et al. 2001).

O desempenho animal é condicionado por fatores como a genética, a história alimentar do animal, o consumo de forragem, o valor nutritivo da forragem e a eficiência na conversão da forragem consumida (Gomide & Gomide, 2001). Desses, a quantidade de forragem consumida é o principal fator determinante (Ungar, 1996), assim, os fatores que afetam o consumo irão influenciar fortemente o desempenho animal.

A qualidade da dieta consumida pelos animais depende da possibilidade e capacidade do animal em selecionar uma dieta de alto valor nutritivo (Prache & Peyraud, 1997), e essa capacidade é determinada pelo padrão de pastejo do animal, por meio da seleção da dieta, tempo de pastejo, taxa de bocados e massa do bocado.

A massa do bocado é a variável mais importante na determinação do consumo de animais em pastejo e a mais influenciada pela estrutura do dossel forrageiro (Hodgson, 1985). Quando o pasto constitui toda a dieta dos animais, uma disponibilidade de forragem limitante proporcionaria aumento em alguns dos componentes do comportamento ingestivo, tais como a taxa de bocados e/ou tempo de pastejo. Já quando uma parte da dieta dos animais é

constituída por concentrado, existe um maior aporte de nutrientes proporcionado pelo suplemento e, dessa forma, o comportamento ingestivo dos animais pode sofrer modificações (Barton et al., 1992).

A partir da hipótese de que o fornecimento de suplementos modifica a forma de como as cordeiras interagem com a pastagem, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo de cordeiras desmamadas, na fase da recria, em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L) Leeke), recebendo suplemento energético, protéico com baixa degradabilidade ruminal ou sem suplementação.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no período entre 06/11/2006 a 28/03/2007, em área pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizada na região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul. O solo pertence à unidade de mapeamento São Pedro e é classificado como Argisolo Vermelho Distrófico arênico (EMBRAPA, 1999). A região possui clima subtropical úmido (Cfa), conforme classificação de Köppen (Moreno, 1961).

A pastagem foi implantada por meio de plantio convencional em 06/11/06, com densidade de semeadura de 50 kg/ha de semente de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.), sendo utilizada adubação de 200 kg/ha de NPK da fórmula 5-20-20, e adubação de cobertura de 135 kg/ha de nitrogênio (N) na forma de uréia, distribuídos em três aplicações (2/02; 27/02; 15/03).

A área experimental foi de 0,8 ha subdividida em seis unidades experimentais de aproximadamente 0,135 ha cada, mais uma área de 0,3 ha de milheto destinados aos animais reguladores da massa de forragem (MF). O período de utilização da pastagem foi de 23/01 a 28/03, totalizando 63 dias de pastejo. Antes do início da coleta de dados, foi realizado o

manejo inicial da pastagem de milheto, utilizando-se uma taxa de lotação de 9.000 kg/ha/dia de PV, durante quatro dias. Após a realização desse manejo, esperou-se que a MF atingisse 2000 kg/ha de MS para o início da adaptação dos animais a área e ao recebimento dos suplementos.

Os tratamentos foram: M – animais exclusivamente em pastagem; MA – animais suplementados com farinha de mandioca na proporção de 1% do peso vivo (PV); GL – animais suplementados com glúten de milho (protenose) na proporção de 1% do PV. O suplemento foi fornecido diariamente, em gaiolas individuais, nas quais os animais permaneciam por um período de 50 minutos, às nove horas, conforme recomendação de Medeiros et al. (2007).

Os animais utilizados foram quatro cordeiras-teste por repetição, produtos do cruzamento entre as raças Texel e Ile de France, com idade e peso médio inicial de 177 ± 12 dias e $30,2 \pm 2,6$ kg, respectivamente e um número variável de animais reguladores. A infestação dos animais por endoparasitas foi monitorada pelo método FAMACHA (Malan & Van Wick, 1991), e o controle feito sempre que necessário. O controle de *foot-rot* foi feito com passagens em pedilúvio, utilizando Sulfato de Zinco a 10% (Scremini, 1981), sempre que os animais apresentavam os sintomas da enfermidade.

O método de pastejo adotado foi de lotação contínua com um número variável de animais reguladores (Mott & Lucas, 1952). Para manter uma MF média de 2000 kg/ha de MS, o ajuste da lotação foi feito a cada 10 dias, utilizando-se o método proposto por Heringer & Carvalho (2002). O pastejo foi de 24 horas e todos os animais tiveram acesso irrestrito a água e suplementação mineral.

Para a determinação da massa de forragem, expressa em kg/ha de MS, foi utilizada a técnica de estimativa visual com dupla amostragem com cinco cortes rentes ao solo e 20 estimativas visuais (Gardner, 1986), sendo realizada a cada 10 dias. A forragem proveniente

dos cortes foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, uma para a determinação do teor de MS do pasto e outra destinada à separação botânica e estrutural (colmos+bainhas, lâminas foliares, material morto e outras espécies). As amostras foram pesadas e secas em estufa, com circulação forçada de ar a 55°C, por no mínimo 72 horas, até atingirem um peso constante. Por intermédio da separação manual dos componentes, foi determinada a participação percentual de lâminas foliares e colmos+bainhas, e a relação lâmina/colmo (RFC).

A MF multiplicada pelo percentual de material verde na pastagem resultou na massa de forragem verde (MFV). A massa de lâminas foliares (MLF) foi obtida pela multiplicação da MF pela percentagem de lâminas foliares presentes no pasto. A taxa diária de acúmulo de forragem (TxAC) foi determinada de acordo com Klingmann et al. (1943), utilizando-se de três gaiolas de exclusão ao pastejo. A oferta de forragem (OF, kg de MS/100 kg de PV) foi obtida pela divisão da disponibilidade diária de forragem ((MF/número de dias do período) + TxAC) pela CA, e este valor, posteriormente multiplicado por 100. A oferta de lâminas foliares verdes (OLFV) foi obtida por meio da multiplicação da OF pelo percentual de lâminas foliares na pastagem.

A determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e da composição bromatológica da forragem aparentemente consumida pelos animais foi feita a partir de análise laboratorial de amostras de forragem colhidas por meio de simulação de pastejo dos animais-teste de cada piquete. A amostra colhida foi pesada e seca em estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas, posteriormente foi moída em moinho tipo Willey e encaminhada para análise. Os parâmetros avaliados foram: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), de acordo com as técnicas descritas por Tilley & Terry (1963), AOAC (1984) e Goering & Van Soest (1970), respectivamente.

A pesagem das cordeiras foi realizada a cada 21 dias, com 12 horas de jejum prévio de sólidos e líquidos. A taxa de lotação (TXLOT) expressa em kg/ha de PV, foi obtida da seguinte forma: $TXLOT = (\text{peso médio animais-teste} + (\text{peso reguladores} \times \text{dias de permanência})) / N^{\circ} \text{ dias do período}$.

Para a estimativa do consumo de matéria seca (CMS) de pasto e o CMS de pasto mais suplemento (CMS Total), foi administrada 1 grama de óxido de cromo, diariamente por 8 dias, uma vez ao dia às 9 horas, imediatamente antes dos animais receberem o suplemento. No último dia de fornecimento do indicador foram coletadas amostras de fezes, diretamente do reto dos animais, em intervalos de 4 horas, ao longo de um período de 24 horas. As amostras de fezes foram pesadas e imediatamente congeladas e posteriormente secas em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por cinco dias, moídas (peneira de 1mm), pesadas para obtenção de amostras compostas e armazenadas para posterior análise.

Para determinação da concentração de óxido de cromo, aproximadamente 0,5g de amostra parcialmente seca foi pesada, colocada em Becker com capacidade para 25 ml, queimada em mufla por três horas a 550°C. Posteriormente, foram adicionados 5ml de uma solução contendo 10g de molibdato de sódio, 150ml de água destilada, 150ml de ácido sulfúrico e 200ml de ácido perclórico (Czarnocki et al., 1961). A solução foi coberta com bola de vidro e colocada em uma chapa quente a aproximadamente 200°C. Após a solução passar de uma cor esverdeada para amarelo-alaranjada (em torno de 1 a 2 horas). Após a mudança na coloração, o conteúdo foi filtrado e totalmente transferido para um balão volumétrico de 100ml, lavando-se o Becker várias vezes com água destilada, até completar o volume de 100ml. Destas amostras, uma alíquota foi coletada para determinação de cromo por espectrofotometria de absorção atômica. A curva padrão foi elaborada por tratar 100mg de óxido de cromo como as amostras de fezes.

As taxas de substituição e adição do consumo de suplemento sobre o consumo de pasto foram estimadas a partir do cálculo proposto por Hodgson (1990), em que: substituição= (consumo de matéria seca (MS) de pasto dos animais não suplementados – consumo de MS de pasto dos animais suplementados)/ consumo de MS do suplemento*100; adição= (consumo total de MS dos animais suplementados – consumo de MS do pasto dos animais não suplementados)/ consumo de MS do suplemento*100.

As observações do comportamento ingestivo foram realizadas durante períodos de 24 horas, nos dias 12 e 13/02; 5 e 6/03 e 26 e 27/03. Foram empregados avaliadores treinados, cada um responsável pela observação de quatro animais-teste. As anotações foram feitas a cada dez minutos, por meio de observação visual (Jamieson & Hodgson, 1979), sendo registradas as atividades de pastejo, ruminação e ócio.

O tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para a seleção da dieta, foi considerado tempo de pastejo (TP, minutos/dia) (Hancock, 1953). Tempo de ruminação (TR, minutos/dia) foi identificado através da cessação do pastejo e da realização da atividade de mastigação. Tempo de ócio (TO, minutos/dia) foi considerado o período no qual o animal mantinha-se em descanso (Forbes, 1988) e em outras atividades. O tempo de permanência no cocho, correspondente ao tempo para o consumo de suplemento, foi pré-estabelecido durante o período de adaptação dos animais, sendo esse de 50 minutos.

Durante os mesmos períodos de avaliação do comportamento ingestivo, foram registradas a cada 10 minutos as taxas de bocado (TXBOC) dos animais-teste, sendo considerado o tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (Hodgson, 1982). Para o cálculo da massa de bocado (MSBOC), dividiu-se o consumo diário de pasto, expresso em g/dia/animal, pelo total de bocados (taxa de bocado x tempo de pastejo; Jamieson & Hodgson, 1979). A massa de bocado foi obtida da seguinte forma: Ingestão de MS de pasto/dia,

dividido pelo tempo de pastejo dos animais. O resultado obtido é dividido pela taxa de bocados por minuto.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e duas repetições, totalizando seis unidades experimentais. Os dados foram submetidos à análise de variância e Teste F em 5% de significância. Não havendo diferença entre períodos, este foi retirado do modelo. Foi utilizado o programa estatístico SAS (2001).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 estão expressos os valores médios de massa de forragem (MF), massa de forragem verde (MFV), massa de lâmina foliar verde (LFV), massa de forragem de outras espécies (MFO), taxa diária de acúmulo de forragem (TxAC), relação folha/colmo (F/C), taxa de lotação (TXLOT), oferta de forragem (OF), oferta de lâminas foliares verdes (OLFV) e digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica (DIVMO), fibra em detergente neutro (FDN) e teor de proteína bruta (PB) das amostras referentes à simulação de pastejo. As variáveis MF, MFV, LFV, MFO, TxAC e F/C não apresentaram interação tratamento \times período. As variáveis não apresentaram diferença significativa entre os períodos de utilização da pastagem, sendo então apresentados os valores médios.

Tabela 1 – Características estruturais da pastagem de milho, taxa de lotação, oferta de forragem e oferta de lâmina foliar verde e características bromatológicas do pasto durante o período experimental.

Variáveis	Tratamentos			CV(%)
	F. Mandioca	Glúten milho	Milho	
Massa de forragem ¹	2646	2530	2177	26,12
Massa de forragem verde ¹	2329	2153	1860	27,81
Massa de lâminas foliares ¹	672	478	439	60,02
MF outras espécies ¹	1024	1069	956	26,57
Taxa diária de acúmulo ¹	103	91	93	21,97
Relação folha/colmo	1,02	0,77	0,81	26,11
Taxa de lotação ²	1698	1607	1527	27,37
Oferta de forragem ³	15,2	14,5	15,5	24,63
Oferta lâmina foliar verde ³	2,2	1,5	1,4	70,45
DIVMO (%) ⁴	58,67	58,33	54,67	5,37
FDN (%) ⁵	57,17	58,27	59,29	3,75
Proteína bruta (%) ⁶	17,11	16,79	16,61	8,76

¹(kg/ha de MS); ²(kg/PV por ha); ³(kg MS/100 kg PV/dia); ⁴Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica do pasto; ⁵Fibra em detergente neutro do pasto; ⁶Teor de proteína bruta do pasto.

Independentemente do tratamento, os animais foram submetidos à mesma MF, MFV, LVF e MFO e os valores encontrados para essas variáveis indicam que não houve restrição ao consumo dos animais (Rattray et al, 1987). Não houve diferença entre os tratamentos para TxAC e relação F/C e seus valores são semelhantes aos relatados por Moojen (1993), Castro (2002) e Bremm (2007).

As variáveis taxa de lotação, oferta de forragem (OF) e oferta de lâminas foliares verdes (OLFV) não diferiram entre tratamentos ($P>0,05$) e os valores observados indicam que não houve limitação para o melhor desempenho dos animais (Adjei et al., 1980). A DIVMO, FDN e PB do pasto aparentemente consumido pelos animais, não diferiu entre os tratamentos ($P>0,05$) indicando que o fornecimento de suplemento protéico com baixa degradabilidade

ruminal e de suplemento com carboidratos prontamente fermentáveis no rúmen não provocou mudanças na seletividade dos animais frente ao pasto.

Na tabela 2 estão apresentados os valores médios de tempo de pastejo, tempo de ruminação e tempo de ócio dos animais nos diferentes tratamentos em pastagem de milho.

Tabela 2 – Médias de tempo de pastejo, ruminação e ócio (minutos/dia) de cordeiras, em pastagem de milho, durante 24 horas

Variável	Tratamento			CV (%)	Pr>F
	M ¹	GL ²	MA ³		
Pastejo (min/dia)	492,06 ^a	419,94 ^b	398,72 ^b	10,57	0,0001
Ruminação (min/dia)	466,20	441,03	430,37	11,51	0,0584
Ócio (min/dia)	488,26 ^b	527,21 ^{ab}	562,02 ^a	16,05	0,0145

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

¹Sem suplemento; ²Glúten de milho; ³Farinha de mandioca

O tempo para os animais consumirem os suplementos foi pré-estabelecido antes do início do experimento (50 minutos). Esse tempo foi considerado como tempo para o consumo do suplemento, e os valores não estão expressos na tabela 2.

Houve diferença significativa entre estratégias alimentares para tempo de pastejo (P<0,05), onde os animais que não recebiam suplemento apresentaram maiores tempos diários de pastejo em relação aos animais suplementados, os quais não diferiram entre si (P>0,05). Os menores tempos de pastejo dos animais suplementados ocorreram porque esses apresentaram maior eficiência de colheita de nutrientes do pasto em relação aos não suplementados (Barton et al., 1992).

Segundo Krysl & Hess (1993), a eficiência de colheita de nutrientes, ou seja, a quantidade de nutrientes do pasto colhida por unidade de tempo é maior quando os animais recebem suplemento, o que pode explicar a redução proporcional no tempo de pastejo (TP) desses herbívoros. O TP dos animais suplementados foi, em média, 20% inferior ao dos

animais que não receberam suplemento e seus valores totalizaram 6,6; 7 e 8,2 horas para os animais que receberam farinha de mandioca, glúten de milho e os que não suplementados, respectivamente. O valor de TP dos animais mantidos exclusivamente em pastejo foi menor do que os valores descritos por Pedroso et al. (2004), onde os animais pastaram de 9,6 a 10,9 horas em pastagem de azevém. Esses menores tempos de pastejo obtidos no presente experimento ocorreram, devido à baixa qualidade do milheto, quando comparado com o azevém, provocando a saciedade física do animal pelo enchimento do rúmen (Koslosky, 2002).

O aumento do tempo de pastejo diário é uma estratégia comportamental que os animais detêm para tentarem compensar uma redução no consumo de pasto em algumas situações (Hodgson, 1990). No modelo proposto pelo autor, essa estratégia implicaria também em aumento no tempo de ruminação (TR) o que não foi observado neste trabalho, apesar da tendência de os animais do tratamento M apresentarem maior tempo de ruminação ($P=0,0584$), não houve diferença significativa na variável TR entre os tratamentos.

O tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (Van Soest, 1994), no entanto, o teor de FDN do pasto não variou significativamente entre os diferentes tratamentos (Tabela 1), o que explica a não diferença entre os tratamentos para o TR.

O tempo de ócio (TO) variou significativamente entre os tratamentos. Os animais suplementados com farinha de mandioca apresentaram maior tempo de ócio do que os animais mantidos exclusivamente em pastejo, não diferindo ($P>0,05$) dos animais suplementados com glúten de milho. Segundo Hodgson (1990), quando os animais mantidos em pastagens diminuem o tempo diário de pastejo tendem a aumentar o tempo de ócio.

Na tabela 3 estão relacionados os valores médios de taxa de bocado (bocados/minuto) e massa de bocado (Mg de MS por bocado) das cordeiras em pastagem de milheto.

Tabela 3 – Valores médios de taxa de bocado (TxBOC) expressa em número de bocados por minuto e massa de bocado (MsBOC), expressa em Mg de MS de pasto por bocado

Tratamentos	Variáveis	
	Taxa bocado (boc/min)	Massa bocado (Mg/MS)
Farinha de mandioca	34,12 ^c	57,35 ^a
Glúten de milho	36,04 ^b	38,40 ^b
Milheto	40,83 ^a	32,83 ^b
CV(%)	5,98	13,99

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

As variáveis taxa de bocados (TxBOC) e massa de bocado (MsBOC) não diferiram ($P > 0,05$) entre os períodos de utilização da pastagem, sendo então apresentados os resultados em função dos tratamentos. Houve diferença significativa na TxBOC para todos os tratamentos, onde os animais suplementados com farinha de mandioca realizaram a menor taxa de bocado (TxBOC) e os animais mantidos exclusivamente em pastagem a maior TxBOC.

Os animais suplementados com farinha de mandioca apresentaram a menor taxa de bocados, porém essa diminuição foi compensada por meio de um aumento na massa de bocados (MsBOC), onde os animais colheram 38% de MS a mais por bocado, diferindo ($P < 0,05$) dos demais tratamentos.

Segundo Newman et al. (1994), os animais a campo empregam diferentes estratégias para aumentar o consumo durante o pastejo, seja por meio da variação da massa do bocado, do aumento da frequência de bocados ou pelo aumento do tempo de pastejo. Os animais alimentados exclusivamente com milheto elevaram sua TxBOC em 16,4% em relação aos que recebiam farinha de mandioca. Esse comportamento constitui uma estratégia para evitar a queda na taxa de consumo, em resposta à sua menor massa de bocado (Hodgson, 1990).

A diferença na taxa de bocados pode ser explicada pela mudança de estratégia de colheita de pasto pelos animais, pois apesar de não haver diferença para as variáveis da pastagem entre os tratamentos, os animais do tratamento MA foram submetidos a uma massa de folhas verdes numericamente maior (Tabela 1). Nessa situação, a apreensão de pasto pode ter sido facilitada, visto que o consumo por bocado é influenciado pela resistência à ruptura do material, de forma que a massa do bocado pode estar limitada pela força máxima que o animal é capaz de exercer na apreensão do alimento (Prache & Peyraud, 1997).

Outra explicação viável para essa mudança na estratégia de pastejo seria de que os animais suplementados tenham um maior fornecimento de nutrientes, estando menos dependentes da pastagem para atender as suas exigências nutricionais, o que ocasionaria uma menor competição na procura por alimento, aumentando assim a seletividade dos animais quanto à escolha do local de pastejo, selecionando locais da pastagem em que a apreensão da forragem seja mais fácil (Provenza & Lauchbaugh, 1999). Segundo Krysl & Hess (1993), animais suplementados aumentam a eficiência de colheita de nutrientes do pasto, ocasionando menores tempos de pastejo, ou seja, a quantidade de nutrientes do pasto colhida por unidade de tempo é maior. Essa teoria, de que os animais suplementados tenham um maior fornecimento de nutrientes, também pode explicar o comportamento da TxBOC dos animais suplementados com glúten de milho, pois houve diferença nessa variável, estando os valores intermediários aos valores encontrados para MA e M.

Os valores encontrados de TxBOC são semelhantes a dados observados por Bremm (2007), em trabalho realizado com cordeiras em pastagem de milheto e superiores aos encontrados por Parente (2007), que observou valores médios de 24,38 bocados por minuto. Os valores de MsBOC são inferiores aos apresentados por Roman (2007), em trabalho com ovinos em pastagem de azevém anual.

Na tabela 4 estão apresentados os valores médios de ingestão de MS proveniente do pasto (IMS Pasto), ingestão de MS de suplemento (IMS Suplemento) e ingestão total de MS (IMS Total) nos diferentes tratamentos, obtidos por meio da metodologia de marcadores externos (óxido de cromo).

Tabela 4 – Ingestão de matéria seca de pasto (IMS Pasto), suplementos (IMS Suplemento) e ingestão de MS total (IMS total), em gramas/dia, de cordeiras em pastagem de milho

	IMS Pasto	IMS Suplemento	IMS Total
Tratamentos			
F. mandioca	633,1 ^{ab}	314,6 ^a	947,7 ^a
Glúten milho	570,0 ^b	337,7 ^a	907,7 ^a
Milheto	652,5 ^a	0,0 ^b	652,5 ^b
F	3,84	528,82	48,84
P	0,0342	<0,0001	<0,0001
Períodos(dias)¹			
1 - 21	624,8	308,6 ^b	933,4
22 - 43	620,7	315,5 ^{ab}	936,2
43 - 64	609,7	354,3 ^a	964,0
F	0,13	4,00	0,12
P	0,8816	0,0366	0,8878
Interação T x P²			
F	0,72	0,81	1,21
P	0,5844	0,4616	0,3302
CV (%)	12,28	13,07	9,52

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

¹períodos 1, 2 e 3, respectivamente; ²Interação tratamento x período.

Os animais suplementados com glúten de milho consumiram menor quantidade de MS de pasto do que os que não receberam suplemento (P<0,05), porém não diferiram (P>0,05) dos animais suplementados com farinha de mandioca. A ingestão de MS de suplemento diferiu entre os animais suplementados (P>0,05).

Os resultados obtidos indicam que o aumento na MsBOC das cordeiras suplementadas com farinha de mandioca compensaram a menor TxBOC das mesmas (Tabela 3), não havendo diferença ($P>0,05$) na IMS de pasto entre os animais do tratamento MA e dos que não receberam suplemento. As cordeiras suplementadas com glúten de milho consumiram a menor quantidade de MS de pasto, diferindo significativamente em relação às não suplementadas, porém sem diferir ($P>0,05$) das cordeiras suplementadas com farinha de mandioca. Não houve diferença no IMS pasto entre os períodos de utilização da pastagem e tampouco interação entre tratamentos e períodos.

Houve diferença ($P<0,05$) no consumo de suplemento entre os períodos de utilização da pastagem, explicada pelo aumento na quantidade de suplemento fornecido diariamente, em função do crescimento das cordeiras ao longo do experimento. No tratamento MA, a ingestão de concentrado representou 33,3% da ingestão total de MS da dieta e no tratamento GL, 37,2%. A ingestão total média (pasto+suplemento) dos animais representa 2,79% do peso vivo (PV) no tratamento MA, onde a IMS de pasto participa com 1,86% do PV. No tratamento GL, a IMS total representa 2,72% do PV, onde 1,71% do PV é proveniente do pasto e no tratamento M, os animais consumiram 2,01% do PV.

A IMS total diferiu significativamente entre os animais suplementados e não suplementados. Os tratamentos MA e GL não diferiram entre si ($P>0,05$). A IMS Total foi menor em M, diferindo significativamente e representando 67,4% do consumo total dos animais dos tratamentos GL e MA. No presente trabalho, os animais suplementados com glúten de milho apresentaram o menor consumo de pasto, diferindo significativamente dos animais submetidos aos demais tratamentos, resultado esse que não condiz com dados encontrados por Donaldson et al. (1991), que relata que a suplementação protéica para animais em pastejo aumenta o consumo de MS do pasto. Já, em trabalhos realizados Ferrel et

al., (2001) e Branco (2004), o fornecimento de fontes de proteína não degradável no rúmen não alterou o consumo diário de MS proveniente do pasto.

Os valores de conversão alimentar (CvA) estão expressos na tabela 5, onde as médias representam a quantidade de alimento, em kg, para o ganho de 1 kg de peso vivo.

Tabela 5 - Conversão alimentar dos animais em pastagem de milho com diferentes suplementos ou não suplementadas

Tratamentos	Conversão alimentar		
	Pasto	Suplemento	Pasto + Suplemento
F. mandioca	6,82 ^b	3,38	10,21 ^{ab}
Glúten milho	4,26 ^c	2,53	6,79 ^b
Milheto	11,07 ^a	-	11,07 ^a
CV (%)	11,93	18,76	13,13

Valores seguidos por letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Tukey (P>0,05)

Os animais suplementados com glúten de milho apresentaram o menor consumo de pasto para produzir 1 kg de peso vivo (PV), diferindo (P<0,05) dos demais tratamentos. Os animais que receberam farinha de mandioca obtiveram resultados intermediários, apresentando diferença (P<0,05) em relação aos que não foram suplementados.

Os animais do tratamento GL obtiveram a melhor CvA (pasto + suplemento), diferindo (P<0,05) dos animais não suplementados, e semelhante a conversão dos animais suplementados com farinha de mandioca. Os animais dos tratamentos MA e M não apresentaram diferença significativa no consumo de pasto + suplemento para o ganho de um kg de PV. A melhor CvA das cordeiras suplementadas com glúten, deu-se provavelmente pela maior quantidade de aminoácidos que escaparam da fermentação ruminal, suprindo as exigências dos animais (Klopfenstein, 1996).

Os valores de CvA para os animais suplementados com glúten de milho são semelhantes aos relatados por Homem (2007), que observou valores de CvA semelhantes aos

ocorridos no presente trabalho (6,28 e 5,66 kg de MS ingeridos para produzir 1 kg de PV), trabalhando com cordeiros confinados com fornecimento de capim-tifton 85 e suplementação protéica. Rosa et al (2007) encontrou valores de CvA em torno de 5,73 em pastagem de *Panicum maximum* cv Tanzânia mais suplemento protéico.

A CvA intermediária dos animais suplementados com farinha de mandioca demonstra que pode ter ocorrido uma redução do pH ruminal, devido a grande quantidade fornecida de suplemento, que pode reduzir a digestibilidade do pasto, prejudicando a CvA (Coelho & Leão, 1979; Hoover & Stokes, 1991).

Os valores de CvA encontrados no presente trabalho são semelhantes aos descritos por Roman (2007), onde a CvA variou de 6,3 a 15,5 kg de MS para 1 kg de PV, em pastagem de Azevém. Os animais não suplementados apresentaram melhor conversão, se comparado com resultados encontrados por Castro (2002), observando valores médios de 25,4 kg de MS para produzir 1 kg de PV em pastagem de milheto.

Por intermédio dos dados descritos na tabela 4, observa-se que ocorreu um efeito aditivo/substitutivo promovido pela suplementação com glúten de milho, pois houve uma diminuição na IMS Pasto, diferindo ($P < 0,05$) entre os animais do tratamento GL e os animais não suplementados, porém sem ocorrer modificações na taxa de lotação (Tabela 1). Apesar desse menor consumo de pasto, esses animais apresentaram um aumento na IMS Total, se comparados com os animais SS.

Os resultados obtidos por meio das fórmulas descritas por Hodgson (1990) para quantificar os efeitos dos tratamentos são os seguintes: a utilização de glúten de milho como suplemento apresentou efeito substitutivo de 0,22, ou seja, a cada 220g de glúten de milho consumido, o animal deixa de consumir 1 kg de MS de pasto. O mesmo efeito ocorreu com a utilização de farinha de mandioca, porém em menor grau, a cada 0,4 kg de farinha de mandioca consumida pelas cordeiras, elas deixaram de consumir 1kg de milheto.

A distribuição percentual do tempo de pastejo dos animais-teste nos diferentes tratamentos está representada graficamente na figura 1.

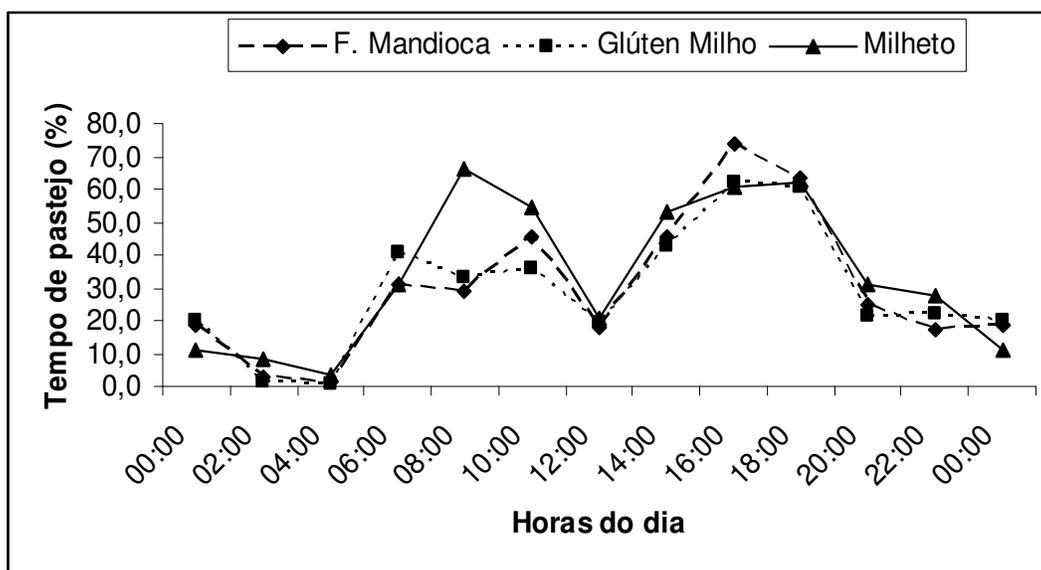


Figura 1 – Representação gráfica da distribuição do pastejo dos animais durante o período de 24 horas em pastagem de milho

Observou-se que os animais não suplementados apresentaram dois ciclos principais de pastejo ao longo do dia. O primeiro teve início nas primeiras horas do dia (em torno das 7 horas), com pico de pastejo em torno das 9 horas e estendeu-se até aproximadamente 11 horas. O segundo ciclo de pastejo ocorreu durante a tarde, com início em torno das 15 horas, apresentando o pico de pastejo aproximadamente às 17 horas e estendendo-se até ao redor de 19 horas. Os animais dos tratamentos MA e GL recebiam o suplemento diariamente às 9 horas, e observa-se na figura 1, que eles apresentaram uma diminuição do tempo de pastejo durante o ciclo da manhã, ocasionado pelo tempo gasto para consumir os suplementos.

Os resultados obtidos sugerem que práticas de manejo, como suplementação dos animais em pastagens devem ser feitas entre 12 e 14 horas, assim seriam respeitados os principais horários de pastejo, em termos quantitativos (início da manhã e final de tarde).

Rovira (1997), referindo-se ao comportamento ingestivo de bovinos, não recomendou suplementação aos animais nas primeiras horas da manhã, pois, em vez de complementar, estar-se-ia substituindo a dieta disponível na pastagem pelo suplemento fornecido.

Em trabalho realizado por Medeiros et al. (2007), os animais apresentaram o início do pastejo em torno das 7 da manhã e no período da tarde, a partir das 16 horas, o que é confirmado por Starling et al. (1999). Resultados semelhantes foram encontrados no presente trabalho, onde os períodos de pastejo se deram entre 8 e 11 horas e das 16 às 19 horas.

A maior percentagem de pastejo dos animais ocorreu durante o período diurno, constituído entre as 6 e 20 horas. Os animais dos tratamentos MA, GL e M apresentaram, respectivamente 80,9; 83,1 e 81,1% do tempo total de pastejo diário entre 6 e 20 horas. Durante a noite, período compreendido entre 20 e 6 horas os animais suplementados com farinha de mandioca pastaram 19,1% do tempo (85 min), os animais do tratamento GL 23,6% (102 min) e os não suplementados 18,9% (97 min). É possível que o pastejo noturno tenha sido estimulado pelas temperaturas ocorridas nas datas das avaliações de comportamento, sendo observados valores médios de 24,3°C em 12 e 13/2, 24°C em 5 e 6/03 e 28,6°C em 26 e 27/03. Segundo Pedroso et al. (2004), em dias quentes, os ovinos podem ser estimulados a pastar no período noturno, na tentativa de satisfazer suas exigências de ingestão de MS.

Também pode ser observado na figura 1 que, independentemente da estratégia alimentar à qual as cordeiras foram submetidas, essas realizaram um pastejo mais intenso no período da tarde (12 à 20h), apresentando maiores tempos de pastejo nesse período. Os animais de tratamento MA distribuíram o pastejo em 37% no período da manhã e 63% no período da tarde. Os animais do tratamento GL, 41% na manhã e 59% no período da tarde e os animais M, 45% na manhã e 55% à tarde. O horário de suplementação coincidiu com o pico de pastejo dos animais que não eram suplementados, o que pode ter ocasionado os

menores tempos de pastejo no período da manhã, em comparação com o tempo gasto pelos animais para o período da tarde.

O aumento no tempo de pastejo ocorrido no final do dia para todas as estratégias alimentares, pode ser atribuído à composição química das plantas, que apresentam os maiores teores de MS e carboidratos nestes horários (Orr et al. 1997; Barbosa et al. 2004). Parsons et al. (1994) em trabalho de comportamento de ovinos durante 24 horas em pastagens de azevém e trevo branco acrescentaram que a maior ingestão de forragem ao final da tarde ocorre porque os animais dispõem do período noturno para a atividade de ruminação.

Conclusões

As cordeiras não suplementadas permanecem mais tempo na atividade de pastejo do que os animais suplementados.

O fornecimento de farinha de mandioca para cordeiras na fase da recria, mantidas em pastagem de milho, modifica a estratégia de colheita de pasto, diminuindo o tempo diário de pastejo e a taxa de bocados. Essa mudança implica em um aumento na massa de bocado, não alterando o consumo diário de MS proveniente do pasto.

Os animais apresentam dois principais períodos de pastejo durante o dia, um entre 7 e 11 horas no período da manhã, e outro entre 16 e 19 horas no período da tarde. Sugere-se, portanto, que a suplementação dos animais seja realizada fora dos períodos de pastejo intenso, para que não ocorra uma diminuição no tempo de pastejo durante o dia.

Referências Bibliográficas

- ADJEL, M.B.; MISLEVI, P.; WARD, C.Y. Response of tropical grasses to stocking rate. **Agronomy Journal**, v.72, p. 863-868, 1980.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, D.C., 1984. 1141p.

- BARBOSA, C.M.P.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, M.A. et al. Comportamento ingestivo diurno de cordeiros em pastagem de azevém anual. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).
- BARTON, R.K.; KRYSL, M.B.; JUDKINS, D.W. et al. Time of daily supplementation for steer grazing dormant intermediate wheatgrass pasture. **Journal of Animal Science**, v.70, n.2, p.547-558, 1992.
- BRANCO, A.F., MOURO, G.F., HARMON, D.L. et al. Fontes de proteína, ingestão de alimentos e fluxo esplâncnico de nutrientes em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.2, p.444-452, 2004.
- BREMM, C. **Relação planta-animal em pastagem de azevém (*lolium multiflorum* lam.) e milheto (*pennisetum americanum* (l.) leeke) com ovinos sob níveis de suplemento**. 2007, 108 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção Animal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.
- CARVALHO, P.C.F; RIBEIRO FILHO, H.M.N; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 853-871.
- CASTRO, C.R.C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum clandestinum* (L.) Leeke) manejadas em diferentes alturas com ovinos**. 2002. 200 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- COELHO DA SILVA, J.F., LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres. 384p, 1979.
- CZARNOCKI, J. et al. The determination of chromium oxide in samples of feed and excreta by acid digestion and spectrophotometry. **Canadian Journal of Animal Science**, v.4, p.167-179, 1961.
- DONALDSON, R.S. et al. Protein and fiber digestion by steers grazing winter annuals and supplemented with ruminal escape protein. **Journal of Animal Science**, Illinois, v. 69, p. 3067-3071, 1991
- EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. EMBRAPA. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.
- FERRELL, C.L.; FREETLY, H.C.; GOETSCH, A.L. et al. The effect of dietary nitrogen and protein on feed intake, nutrient digestibility, and nitrogen flux across the portaldrained viscera and liver of sheep consuming highconcentrate diets ad libitum. **Journal of Animal Science**, v.79, p.1322-1328, 2001.
- FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behavior in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, p.2369-2379, 1988.

- GARDNER, A.L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção**. Brasília: IICA/EMPBRAPA-CNPGL, 1986. 197p. (IICA, Série publicações Miscelâneas, 634).
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis (apparates, reagents, procedures and some applications)**. USDA Agricultural Research Service. Handbook number 379, 1970.
- GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. 1 CD-ROM.
- HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding Abstract**, Farnham Royal, v.21, n.1, p.1-13, 1953.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- HODGSON, J. **Grazing management. Science into practice**. England: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- HODGSON, J. Ingestive behavior. In: J. D. LEAVER (Ed.) **Herbage intake handbook**. Hurley: British Grassland Society, 1982. p.113.
- HODGSON, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.44, p.339-346. 1985.
- HOMEM, A.C., SOBRINHO, A.G.S., YAMAMOTO, S.M. et al. Ganho compensatório de cordeiras na fase de recria: Desempenho e medidas biométricas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.36, n.1, p.111-119, 2007.
- HOOVER, W.H., STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, n.74 p.363-364, 1991.
- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behavior of calves under strip-grazing management. **Grass and Forage Science**, v.34, p.261-271, 1979.
- KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R.; MOTT, G.O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of American Society of Agronomy**, v. 35, p. 739-746, 1943.
- KLOPFENSTEIN, T. Need for scape protein by grazing cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v.60, p. 191-199, 1996.
- KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos Ruminantes**. Ed. UFSM, 140p. 2002.
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2546-2555, 1993.

- MALAN, F.S.; VAN WYK, J.A. The packed cell volume and color of the conjunctivae as aids for monitoring *Haemonchus contortus* infestations in sheep. In: BIENNIAL NATIONAL VETERINARY CONGRESS, 1., 1992, Grahamstown, África do Sul. **Anais...** Grahamstown : South African Veterinary Association, 1992. V.1. p.139.
- MEDEIROS, R.B.; PEDROSO, C.E.S.; JORNADA, J.B.J. et al. Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **Revista Brasileira de Zootecia.**, v.36, n.1, p.198-204, 2007.
- MOOJEN, E.L. **Avaliação de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo com níveis de nitrogênio.** Santa Maria: UFSM. 1993. 39f. Tese (Progressão a professor titular) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1993.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: SCP, 1952. p.1380-1395.
- NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. A note on the behavioral strategies used by grazing animals to alter their intake rates. **Grass and Forage Science**, v. 49, p. 502-505, 1994.
- ORR, R.J.; PENNING, P.D.; HARVEY, A.; CHAMPION, R.A. Diurnal patterns of intake rate by sheep grazing monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behavior Science**, v.52, p.65-77, 1997.
- PARENTE, H.N.; ZANINI, A.M.; SANTOS, E.M. et al. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de Tifton-85 (*Cynodon ssp*) na região nordeste do Brasil. **Revista Ciência Agrônômica**, v.38, n.2, p.210-215, 2007.
- PARSONS, A.J.; NEWMAN, J.A.; PENNING, P.D. et al. Diet preference of sheep: effects of recent diet, physiological state and species abundance. **Journal of Animal Ecology**, v.63, p.465-478, 1994.
- PEDROSO, C.E.S; MEDEIROS, R.B.; SILVA, M.A. et al. Comportamento de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estágios fenológicos de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1340-1344, 2004.
- PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Préhensibilité de l'herbe pâturée chez lês bovins et lês ovinos. **INRA Productions Animales**, v.10, p.377-390, 1997.
- PROVENZA, F.D.; LAUCHBAUNGH, K.L. Foraging on the edge of chaos. In: LAUCHBAUNGH, K.L.; MOSLEY, J.C.; SANDERS, K.D. (Eds.). **Grazing behavior of livestock and wildlife.** Moscow: University of Idaho, p.1-12, 1999.

- RATTRAY, P.V.; THOMPSON, K.F.; HAWKER, H.; SUMMER, R.M.W. Pastures for sheep production. In: NICOL, A.M. (ed). **Livestock Feeding on Pasture**. New Zealand Society of Animal Production, p. 89-104, 1987.
- ROMAN, J.; ROCHA, M.G.; PIRES, C.C. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.36, n.4, p.780-788, 2007.
- ROSA, G.T, SIQUEIRA, E.R., GALLO, S.B. et al. Influência da suplementação no pré-parto e da idade da desmama sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.4, p.953-959, 2007.
- ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cria en pastoreo**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1997. 288p.
- SAS Institute. **Statistical analysis system user's guide**. Version 8.2 Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001.
- SCREMINI, P.; CASTELS, D.; MORLÁN, J. B. **Enfermedades de los lanares, tomo II**. Editorial Hemisferio Sur, 1981. p 221-227.
- STARLING, J.M.C; SILVA, R.G.; COSTA, M.J.R.P. et al. Comportamento de pastejo de ovinos em ambiente tropical. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999: CD-ROM.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crop. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- UNGAR, E.D.; GENIZI, A.; DEMMENT, M.W. Bite dimensions and herbage intake by cattle grazing short hand-constructed swards. **Agronomy Journal**.v.83, p.973-978, 1996.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell. 476 p. 1994.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L.C.; NEVES, J.P.; LUZ, S.L.N. Avaliação da ultra-sonografia abdominal para o diagnóstico de gestação em ovelhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 1991. Belo Horizonte, MG. **Resumos...** Belo Horizonte. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1991. 470p. p.378.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2006. 369p.

ARAÚJO, A.A. **Forrageiras para ceifa**. Ed. Porto Alegre: Sulina, 173p. 1978.

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

BARTHAM, G.T. Sward structure and the depth of grazed horizon. **Grass and Forage Science**, v.36, p.130-131, 1981.

BELOVSKY, G.E.; FRYXELL, J.; SCHMITZ, O.J. Natural selection and herbivore nutrition: optimal foraging theory and what it tells us about the structure of ecological communities. In: JUNG, H.J.G., FAHEY Jr., G.C. (Eds.). **Nutritional Ecology of Herbivores**. Proceedings of the Vth International Symposium on the nutrition of herbivores. San Antonio, USA. 1999. p.1-70.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Sistema “um ano” de produção de carne: Avaliação de estratégias de alimentação hiberna de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.157-163, 1998.

BOFILL, F. J. **A reestruturação da ovinocultura gaúcha**. Guaíba: Ed. Agropecuária, 1996. 137 p.

BOGDAN, A.V. **Tropical pastures and fodder plants**. Londres: Longman, 475p. 1977.

CANTO, M.W. 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.F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 853-871.

CARVALHO, P.C.F. et al. Defoliation process by ewes of reproductive compared to vegetative swards. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 5, San Antonio, USA. 1999. **Proceedings...** CDROM.

CARVALHO, P.C.F. et al. Comportamento ingestivo de bovinos em pastejo e sua relação com a estrutura da pastagem. In: FERRAZ, J.B.S. (Ed). SIMPÓSIO PECUÁRIA 2000 - PERSPECTIVAS PARA O III MILÊNIO, 1., 2000, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: USP/FAZEA, 2000. 1 CD-ROM.

CASTRO, C.R.C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum clandestinum* (L.) Leeke) manejadas em diferentes alturas com ovinos.** 2002. 200 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

CHAMPION, R. A. et al. The effect of the spatial scale of heterogeneity of two herbage species on the grazing behaviour of lactating sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v.88, n.1 2, p.61-76, 2004.

CLARCK, J.H. et al. Symposium:nitrogen metabolism and amino acid nutrition in dairy cattle. **Journal of Dairy Science.**, Savoy, v. 75, n. 8, p. 2304-2323, 1992.

COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição dos ruminantes.** Piracicaba: Livrocercos. 384p, 1979.

COLEMAN, S.W. Plant-animal interface. **Journal of Production Agriculture**, v. 5, p.7-13, 1992.

CORSI, M. Pastagens de Alta Produtividade. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. **Pastagens, Fundamentos da Exploração Racional.** FEALQ, Piracicaba, SP, p.477-494, 908p, 1994.

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

COW, A. **Observações da produção ovina na região da fronteira do Rio grande do Sul.** Santana do Livramento. Ed. Edigraf, 1991. 79p.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia.** V.30, n.5, p.1600-1609, 2001.

ECHEVERRIA, R. **La raza Corriedale en Rio Grande del Sur.** Revista de la sociedad de criadores de Corriedale, Uruguay, 2004. p 84-87.

EDWARDS, G.R. et al. Relationship between vegetation state and bite dimensions of sheep grazing contrasting plant species and its implications for intake rate and diet selection. **Grass and Forage Science**, v. 50, p. 378-388, 1995.

ELLIS, W.C.; LASCANO, C.; TEETER R. Solute and particulate flow markers. In: PROTEIN REQUERIMENTS FOR CATTLE: SYMPOSIUM, 1982, Oklahoma. **Proceedings...** Oklahoma: Stillwater, p.37, 1992.

ERFLE, J.D.; BOILA,R.J.; TEATHER, R.M. et al. Effect of pH on fermentation characteristics and protein degradation by rumen microorganisms in vitro. **Journal of Dairy Science.**, n.65, p.1457-1464, 1982.

FARINATTI, L.H.E et al. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em sistemas de produção de leite a pasto na região da Campanha do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia: Embrapa Gado de Corte, 2004.

FARINATTI, L.H.E. 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.

FERRARIS, R.; NORMAN, N.J.T. Factors affecting the regrowth of *Pennisetum americanum* under frequent defoliation. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.27, n.3, p.365-371, 1976.

FRASER, A. F. **Farm Animal Behaviour**. 1 ed. The Macmillan Publishing Company, New York. 1974, 196p.

FRIBOURG, H.A. Summer annual grasses. In. HEAT, M.E.; BARNES R.F.; METCALFE, D.S. **Forrages: the science of grassland agriculture**. Iowa State university. Ames, Iowa. 4 ed., 643p. p. 278-286, 1985.

GIBB, M.J.; TREACHER, T.T. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, v.86, p.355-365, 1976.

GOMIDE, J.A. Fisiologia das plantas forrageiras e manejo das pastagens. **Informativa Agropecuária**, v.88, n.153/154, p.11-18, 1988.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. 1 CD-ROM.

HERINGER, I.; MOOJEN, E.L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milheto submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 875-882, 2002.

HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, FEALQ, 1988, p.77-108.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. England, Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

HODGSON, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.44, p.339-346. 1985.

HOLLEMAN, D.F.; WHITE, R.G. Determination of digesta fill and passage rate from non absorbed particulate phase markers using the single dosing method. **Canadian Journal of Zoology**, v.67, p.488, 1989.

HOOVER, W.H.; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, n.74 p.363-364, 1991.

HULET, C. V.; ALEXANDER, G.; HAFEZ, E. S. E. The Behaviour of sjeep. In: HAFEZ, E. S. E. **The behaviour of domestic animals**. 3. ed. London: Bailliere Tindall, 1975, 532p.

KEMPTON, T. J.; LENG, R. A. Protein nutrition of growing lambs. Responses on growth and rumen function to supplementation of low-protein-cellulosic diet with use casein in formaldehyde treated casein. **Journal of Nutrition**., Dordrecht, v. 42, n.2, p.29-35, 1979.

KLOPFENSTEIN, T. Need for scape protein by grazing cattle. **Animal Feed Science and Tecnology**, v.60, p. 191-199, 1996.

LANA, R.P.; RUSSELL, J.B.; VAN AMBURGH, M.E. The role of pH in regulating ruminal methane and ammonia production. **Journal of Animal Science**., n.76 p.2190-2196, 1998.

LANGE, A. Suplementación de pasturas para la producción de carnes. In: **Colección Investigación Aplicada - Revista CREA**, 1980.

LAUNDERS, T.E. The effects of early season soil temperature on emergence of summer crops on the north western plains of new Wales. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v.11, p.39-44, 1971.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A. W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CABI, 1996. p.03-36.

LIPKE, H. Forage & grazing lands: Estimation of forage intake by ruminants on pasture. **Crop Science**, v.42, p.870-872, 2002.

LOBATO, J.F.P. A “vaca ideal” e seu manejo em sistema de produção de ciclo curto. In: Simpósio da carne bovina: da produção ao mercado consumidor, 1, 2003, São Borja. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2003, p.09-43.

MARASCHIN, G.E. Sistemas de pastejo 1. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. **Pastagens, Fundamentos da Exploração Racional**. FEALQ, Piracicaba, SP, 337-376, 908p, 1994.

MARASCHIN, G.E. Potencial produtivo de gramíneas forrageiras de verão no sul do Brasil. **Lavoura arrozeira**, Porto Alegre, v. 32, n315, p. 18-24, 1979.

MATCHES, A.G. Pasture Research Methods. **Proceedings Of National Conference On Forage Evaluation and Utilization**. Lincoln, Nebraska (USA), 1970.

MAYNE, C.S.; PEYRAUD, J.L. Recent advances in grassland utilization under grazing and conservation. In. PARENTE, G.; FRAME, J.; ORSI, S. (Eds.) **GRASSLAND AND LAND USE SYSTEMS**, 16, 1996. **Proceedings...** European Grassland Federation Meeting, Grado, Italy, p. 347-360, 1996.

MCCARTOR, M.M.; ROUQUETE, F.M. Grazing pressures and animal performance from pearl millet. **Agronomy Journal**, Madison, 69(6): 983-7; 1977.

McMEEKAN, C.P. Grazing management and animal production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS 7, Palmerston North, **Proceedings...** p.146-156, 1956.

MOOJEN, E.L. **Avaliação de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo e níveis de adubação nitrogenada.** 1993. 39 f. Tese (Progressão a Professor Titular) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1993.

MOORE, J.E. Practical approaches to estimating pasture intake. In: **Nutrient cycling in forage systems.** . JOOST, R.E., ROBERTS, C.A. University of Missouri, Columbia, 1996, p.193.

MOORE, J.E., SOLLENBERGER, L.E. Techniques to predict pasture intake. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, Viçosa. **Proceedings...** Viçosa: UFV, p.81-86, 1997.

MORAES, A. **II Curso de atualização por tutoria a distância.** Maringá: Comissão
MORAES, A.; MARASCHIN, G. E. NABINGER, C. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, p.147-200, 1995.

MORAES, A.; MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv. comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.2, n.23, p.197-205, 1988.

MORAES, J.C.F. Reprodução. In: **Sistema de criação de ovinos nos ambientes ecológicos do sul do Rio Grande do Sul.** Sistemas de produção 02. EMBRAPA. Bagé. 192p. 2003.

MOTT, G. O., Evaluating forage production. In: Health, M. E.; D.S. Metcalf and R.E. Barnes, **Forages.** Iowa State Univ. Press. Chap. 12, 1973.

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

NABINGER, C. Princípios de manejo e produtividade de pastagens. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 3., 1998, Canoas. **Anais...** Canoas, 1998. Ed. da ULBRA, 1998. p.54-107.

NEWMAN, J.A.; PARSONS, A.J.; PENNING, P.D. A note on the behavioral strategies used by grazing animals to alter their intake rates. **Grass and Forage Science**, v. 49, p. 502-505, 1994.

NOCCHI, E. D. **Os efeitos da crise da lã no mercado internacional e os impactos sócio-econômicos no município de Santana do Livramento, RS, Brasil.** 2001. 71p. Dissertação (Mestrado em Integração e Cooperação Internacional) - Universidad Nacional de Rosário, Rosário, 2001.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of beef cattle. Washington: **National Academy of Sciences**, 242p, 1985.

NUNES, J.F., CIRÍACO, A.L.T.; SUASSUNA, U. **Produção e reprodução de caprinos e ovinos**. 2. ed. Fortaleza: GRÁFICA LCR, 1997. 160p.

O'REAGAIN, P.J.; SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: **Recent Developments In The Nutrition Of Herbivores**. International Symposium on the nutrition of herbivores, 4, Clermont-Ferrand, 1995. p.419-424.

OLIVEIRA, N.M.; MORAES, J.C.F. Age and flock structure on the reproductive performance of Corriedale ewes in southern Brazil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.15, n. 3-4, p. 133-143, 1991.

OURRY, A.; KIM, T. H.; BOUCAUD, J. Nitrogen reserve mobilization during regrowth of Medicago sativa L. Relationships between availability and regrowth yield. **Plant Physiology**, 105, 831-837, 1994.

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

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. 1 CD-ROM.

POND, K.R.; BURNS, J.C.; FISHER, D.S. External markers-use and methodology in grazing studies. In: 1st GRAZING LIVESTOCK NUTRITIONAL CONFERENCE. **Proceedings...** University of Wyoming Press, Laramie, p.49, 1987.

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

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, p.278-290, 1995.

PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Préhensibilité de l'herbe pâturée chez lês bovins et lês ovins. **INRA Productions Animales**, v.10, p.377-390, 1997.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bites size of the grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, n.6, p.809-819, 1973.

PRADO et. al.. Sistema para crescimento e terminação de bovinos de corte a pasto: Avaliação do desempenho animal e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 32, n. 4, p. 955 – 965. 2003.

PROVENZA, F.D.; D.F. BALPH. Applicability of five diet selection models to various foraging challenges ruminants encounters. In: Hughes, R.N. (Ed.), **Behavioural mechanisms of food selection**. 2. ed. Berlin: NATO ASI, 1990, v.20, p.423- 459.

RIBEIRO, L.A.O.; GREGORY, R.M.; MATTOS, R.C. Prenhez em rebanhos ovinos do Rio Grande do Sul-Brasil. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.637-641, 2002.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: 14º Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 1997. Tema: Fundamentos do Pastejo Rotacionado. **Anais...** FEALQ, Piracicaba, SP, p.1-24, 328p. 1997.

ROMAN, J. **Relação Planta-Animal em Diferentes Intensidades de Pastejo com Ovinos em Azevém Anual (*Lolium Multiflorum* Lam.)**. 2006, 79 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Produção Animal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SÁ, C.O; SÁ, J.L. Influência no manejo reprodutivo na oferta de cordeiros para o abate. III SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 2003, **Anais**. p. 80-101.

SANTOS, D.T. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.209-219, 2005.

SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLANDCONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** p.321-327.

SPEEDING, C.R.W. Physiological basis of grazing management. **Journal of Britannic Grassland Society**, 20:5, 1965.

TITGEMEYER, E.C. Design and interpretation of nutrient digestion studies. **Journal of Animal Science**, v.75, p. 2235-2247, 1997.

TREVISAN, N.B. et al. 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, 2004.

VAZ MARTINS, D. Suplementación energética em condiciones de pastura limitante. **Suplementación estratégica para el engorde de ganado**. INIA, La Estanzuela - Uruguay. Série Técnica 83, 1997. p.17-22.

VIANA, J. G. A.; SOUZA, R. S. Comportamento dos preços dos produtos derivados da Ovinocultura no Rio Grande do Sul no período de 1973 a 2005. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 191-199, jan./fev., 2007.

6 APÊNDICES

Apêndice A – Médias de massa de forragem (MF), material morto (MMorto), massa de forragem verde (MFVERDE) e massa de folhas de milho da pastagem de milho em kg/ha de MS

Período	Tratamento	Repetição	Potreiro	MF	MMORTO	MFVERDE	FOLHA
1	Mandioca	1	1	3616	356,5	3259,5	1018,59
1	Mandioca	2	4	2056	212,1	1843,9	342,67
1	Glúten	1	2	2323	396,1	1926,9	522,22
1	Glúten	2	6	3103	418,7	2684,3	763,44
1	Milheto	1	3	2981	390	2591	835,79
1	Milheto	2	5	2112	306,6	1805,4	647,23
2	Mandioca	1	1	3208	398,9	2809,1	1180,15
2	Mandioca	2	4	1863,5	270,1	1593,4	270,07
2	Glúten	1	2	1783,2	290,6	1492,6	250,97
2	Glúten	2	6	2565,4	333,4	2232	405,83
2	Milheto	1	3	1848,9	252,1	1596,8	264,13
2	Milheto	2	5	2100,5	336,6	1763,9	296,22
3	Mandioca	1	1	2980	372,5	2607,5	914,32
3	Mandioca	2	4	2150,8	293,3	1857,5	307,26
3	Glúten	1	2	2395,8	416	1979,8	358,65
3	Glúten	2	6	3007	403,4	2603,6	568,4
3	Milheto	1	3	1916,5	288,6	1627,9	265,54
3	Milheto	2	5	2101,2	324,3	1776,9	324,35

Apêndice B – Médias de massa de colmo de milho (COLMO), relação folha colmo (F/C), massa de forragem de outras espécies (MFOUTROS) e taxa diária de acúmulo da pastagem de milho em kg/ha de MS

Período	Tratamento	Repetição	Potreiro	COLMO	F/C	MFOUTROS	TXAC
1	Mandioca	1	1	713,01	1,43	1527,89	167
1	Mandioca	2	4	391,62	0,88	1109,52	91
1	Glúten	1	2	612,26	0,85	792,34	84
1	Glúten	2	6	812,69	0,94	1108,21	126
1	Milheto	1	3	612,92	1,36	1142,25	97
1	Milheto	2	5	476,9	0,76	681,29	97
2	Mandioca	1	1	997,31	1,18	631,63	98
2	Mandioca	2	4	310,58	0,87	1012,77	84
2	Glúten	1	2	475,52	0,53	766,12	75
2	Glúten	2	6	536,27	0,76	1289,95	83
2	Milheto	1	3	456,22	0,58	876,12	92
2	Milheto	2	5	390,48	0,76	1077,18	94,5
3	Mandioca	1	1	1032,84	0,89	660,34	89
3	Mandioca	2	4	349,16	0,88	1201,1	87
3	Glúten	1	2	502,11	0,71	1119	81
3	Glúten	2	6	696,74	0,82	1338,48	85
3	Milheto	1	3	461,81	0,58	900,52	88
3	Milheto	2	5	394,86	0,82	1057,65	91

Apêndice C – Pesos dos animais-teste, em kg, nas diferentes pesagens em pastagem de milho

tratamento	Potreiro	Repetição	Cordeira	Pesagens			
				23/jan	14/fev	7/mar	28/mar
Mandioca	1	1	99	28,550	31,250	31,200	31,170
Mandioca	1	2	104	26,700	-	-	30,950
Mandioca	1	3	129	32,300	34,700	34,750	34,900
Mandioca	1	4	90	31,700	33,800	34,840	34,700
Glúten	1	1	151	30,600	33,900	38,080	41,650
Glúten	1	2	94	30,050	32,500	35,980	39,500
Glúten	1	3	147	33,200	34,500	-	-
Glúten	1	4	117	26,300	29,200	31,040	33,080
Milheto	1	1	156	34,300	-	-	35,900
Milheto	1	2	242	33,900	35,900	38,220	39,050
Milheto	1	3	108	30,800	31,500	33,100	34,900
Milheto	1	4	0	27,300	28,100	29,010	31,800
Mandioca	2	5	1	32,900	35,100	36,870	38,450
Mandioca	2	6	254	33,200	35,500	37,070	40,500
Mandioca	2	7	57	31,400	33,600	35,780	38,700
Mandioca	2	8	103	30,250	33,000	34,180	37,250
Glúten	2	5	43	30,100	32,500	-	35,300
Glúten	2	6	81	29,200	31,500	31,800	34,900
Glúten	2	7	235	30,100	-	33,160	35,850
Glúten	2	8	78	27,100	28,700	29,590	31,900
Milheto	2	5	64	28,250	30,800	33,600	35,950
Milheto	2	6	132	30,800	33,000	-	-
Milheto	2	7	51	24,200	27,400	31,110	33,250
Milheto	2	8	2	31,600	34,050	37,570	40,900

Apêndice D – Escore de condição corporal dos animais-teste nas diferentes datas de avaliação em pastagem de milho

Tratamento	Potreiro	Repetição	Cordeira	Avaliações			
				23/jan	14/fev	7/mar	28/mar
Mandioca	1	1	99	3,00	3,00	2,00	2,00
Mandioca	1	2	104	3,00	3,00	2,50	3,00
Mandioca	1	3	129	3,50	3,50	3,00	2,50
Mandioca	1	4	90	3,50	3,50	2,50	3,00
Glúten	1	1	151	2,50	3,00	3,00	3,00
Glúten	1	2	94	3,00	2,50	3,00	3,00
Glúten	1	3	147	3,00	3,00	2,00	2,00
Glúten	1	4	117	2,50	2,50	2,50	3,00
Milheto	1	1	156	3,00	3,00	2,50	3,00
Milheto	1	2	242	3,00	3,00	3,00	3,00
Milheto	1	3	108	3,00	3,00	2,50	2,50
Milheto	1	4	0	3,00	2,00	2,00	2,00
Mandioca	2	5	1	3,00	3,00	3,00	2,50
Mandioca	2	6	254	3,50	3,00	2,50	3,00
Mandioca	2	7	57	3,00	3,00	2,50	3,00
Mandioca	2	8	103	3,50	2,50	2,50	3,00
Glúten	2	5	43	3,00	3,00	2,00	2,50
Glúten	2	6	81	3,00	2,50	2,50	2,50
Glúten	2	7	235	3,50	2,50	2,50	3,00
Glúten	2	8	78	3,00	3,00	2,00	2,50
Milheto	2	5	64	3,00	2,50	3,00	3,00
Milheto	2	6	132	3,50	3,00	-	-
Milheto	2	7	51	2,50	2,50	2,50	2,50
Milheto	2	8	2	3,00	3,00	3,00	3,00

Apêndice E – Ganhos médios diários dos animais-teste, em kg, nos diferentes tratamentos em pastagem de milheto

Tratamento	Potreiro	Repetição	Cordeira	Períodos		
				1°	2°	3°
Mandioca	1	1	99	0,123	-0,069	0,065
Mandioca	1	2	104	0,105	-0,010	0,102
Mandioca	1	3	129	0,109	-0,040	0,050
Mandioca	1	4	90	0,095	0,050	-0,007
Glúten	1	1	151	0,150	0,199	0,170
Glúten	1	2	94	0,111	0,166	0,168
Glúten	1	3	147	0,059	-0,072	-0,013
Glúten	1	4	117	0,132	0,088	0,097
Milheto	1	1	156	-0,002	0,028	0,050
Milheto	1	2	242	0,091	0,110	0,040
Milheto	1	3	108	0,032	0,076	0,086
Milheto	1	4	0	0,036	0,043	0,133
Mandioca	2	5	1	0,100	0,084	0,075
Mandioca	2	6	254	0,105	0,075	0,163
Mandioca	2	7	57	0,100	0,104	0,139
Mandioca	2	8	103	0,125	0,056	0,146
Glúten	2	5	43	0,109	-0,033	0,167
Glúten	2	6	81	0,105	0,014	0,148
Glúten	2	7	235	-0,002	0,148	0,128
Glúten	2	8	78	0,073	0,042	0,110
Milheto	2	5	64	0,116	0,133	0,112
Milheto	2	6	132	0,1	***	***
Milheto	2	7	51	0,145	0,177	0,102
Milheto	2	8	2	0,111	0,168	0,159

Apêndice F – Valores de Carga Animal (kg/PV por ha), oferta de forragem (kg/MF por 100 kg/PV) e oferta de lâminas foliares de milho (kg/MFfolhas por 100 kg/PV)

Tratamento	Período	Potreiro	Carga Animal	Oferta	Oferta Folhas
Mandioca	1	1	2868	11,5	1,61
Mandioca	1	2	2146	8,6	0,73
Glúten	1	1	2452	7,7	0,97
Glúten	1	2	2222	12	1,56
Milheto	1	1	3165	7,3	1,20
Milheto	1	2	2080	9,3	1,41
Mandioca	2	1	948	26,4	5,93
Mandioca	2	2	1041	16,6	1,24
Glúten	2	1	999	16	1,20
Glúten	2	2	965	21,3	2,00
Milheto	2	1	983	18,3	1,28
Milheto	2	2	924	21	1,53
Mandioca	3	1	2077	11,1	2,10
Mandioca	3	2	1106	17,1	1,32
Glúten	3	1	1055	18,5	1,62
Glúten	3	2	1943	11,7	1,39
Milheto	3	1	1025	17,5	1,23
Milheto	3	2	978	19,5	1,58

Apêndice G – Composição bromatológica dos suplementos e das amostras de simulação de pastejo nos diferentes períodos em pastagem de milho

Período	Tratamento	Potreiro	DIVMO ¹ (%)	FDN ² (%)	NIDN ³ (%)	PB ⁴ (%)
1	Mandioca	1	0,63	54,01	0,77	17,26
1	Glúten	2	0,65	52,09	0,69	18,10
1	Milheto	3	0,58	56,47	0,65	17,98
1	Mandioca	4	0,56	58,27	0,76	18,10
1	Milheto	5	0,59	55,57	0,70	17,69
1	Glúten	6	0,63	55,41	0,87	18,39
2	Mandioca	1	0,61	55,25	1,02	17,11
2	Glúten	2	0,50	63,84	0,67	13,60
2	Milheto	3	0,54	61,03	0,79	14,36
2	Mandioca	4	0,56	59,18	0,81	14,79
2	Milheto	5	0,54	59,14	0,77	13,34
2	Glúten	6	0,59	59,82	0,78	14,06
3	Mandioca	1	0,58	59,13	1,11	15,31
3	Glúten	2	0,56	61,22	1,25	17,49
3	Milheto	3	0,53	61,30	1,17	19,37
3	Mandioca	4	0,58	57,17	1,06	20,11
3	Milheto	5	0,50	62,24	0,90	16,92
3	Glúten	6	0,57	57,22	1,07	19,12
	Farinha de mandioca	-	0,89	7,68	-	8,4
	Glúten de milho	-	0,54	21,30	-	63,41

¹Digestibilidade “*in vitro*” da matéria orgânica; ²Fibra em detergente neutro; ³Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; ⁴Proteína bruta

Apêndice H – Valores de ingestão de MS de pasto (IMSPasto), ingestão de concentrado (IMSConc) e ingestão total de MS (concentrado + pasto) das cordeiras em pastagem de milho

Período	Tratamento	Cordeira	IMSPasto	IMSConc	IMSTOTAL
1	Mandioca	104	0,787	0,280	1,07
1	Mandioca	99	0,598	0,296	0,89
1	Mandioca	254	0,622	0,350	0,97
1	Mandioca	103	0,596	0,313	0,91
1	Glúten	117	0,518	0,277	0,80
1	Glúten	94	0,534	0,321	0,86
1	Glúten	64	0,581	0,302	0,88
1	Glúten	132	0,556	0,330	0,89
1	Milheto	0	0,613	0,000	0,61
1	Milheto	156	0,725	0,000	0,73
1	Milheto	43	0,662	0,000	0,66
1	Milheto	78	0,705	0,000	0,71
2	Mandioca	104	0,595	0,277	0,87
2	Mandioca	99	0,613	0,246	0,86
2	Mandioca	254	0,601	0,334	0,94
2	Mandioca	103	0,629	0,328	0,96
2	Glúten	117	0,499	0,318	0,82
2	Glúten	94	0,433	0,352	0,79
2	Glúten	64	0,829	0,309	1,14
2	Glúten	2	0,690	0,360	1,05
2	Milheto	0	0,662	0,000	0,66
2	Milheto	156	0,698	0,000	0,70
2	Milheto	81	0,622	0,000	0,62
2	Milheto	78	0,577	0,000	0,58
3	Mandioca	104	0,630	0,299	0,93
3	Mandioca	129	0,591	0,304	0,90
3	Mandioca	254	0,633	0,388	1,02
3	Mandioca	103	0,702	0,360	1,06
3	Glúten	117	0,520	0,332	0,85
3	Glúten	94	0,547	0,397	0,94
3	Glúten	64	0,559	0,343	0,90
3	Glúten	2	0,574	0,411	0,99
3	Milheto	0	0,663	0,000	0,66
3	Milheto	156	0,687	0,000	0,69
3	Milheto	81	0,627	0,000	0,63
3	Milheto	78	0,583	0,000	0,58

Apêndice I – Valores de tempo de pastejo (minutos/dia) nas diferentes avaliações de comportamento ingestivo em pastagem de milheto

Tratamento	Potreiro	Repetição	Cordeira	Avaliações		
				12 e 13/02	5 e 6/03	26 e 27/03
Mandioca	1	1	90	459,96	189,96	389,98
Mandioca	1	2	99	489,96	219,98	379,97
Mandioca	1	3	104	559,97	289,98	439,97
Mandioca	1	4	129	569,96	229,99	439,97
Glúten	1	1	94	489,96	419,96	389,96
Glúten	1	2	117	469,96	379,97	299,97
Glúten	1	3	147	479,96	259,96	339,96
Glúten	1	4	151	499,97	439,97	429,97
Milheto	1	1	0	619,97	459,98	539,97
Milheto	1	2	108	589,97	459,94	519,97
Milheto	1	3	156	569,98	509,99	369,96
Milheto	1	4	242	569,97	439,99	419,97
Mandioca	2	1	1	519,97	339,98	369,97
Mandioca	2	2	57	459,97	349,98	299,98
Mandioca	2	3	103	579,96	409,97	319,99
Mandioca	2	4	254	519,97	389,98	349,98
Milheto	2	1	43	509,97	399,98	469,97
Milheto	2	2	78	579,97	409,97	459,98
Milheto	2	3	81	579,97	449,98	399,97
Milheto	2	4	235	579,96	429,97	469,97
Glúten	2	1	2	459,97	399,97	359,97
Glúten	2	2	51	529,97	479,98	399,96
Glúten	2	3	64	539,97	389,99	379,97
Glúten	2	4	132	399,38	-	-

Apêndice J – Valores de tempo de ruminação (minutos/dia) nas diferentes avaliações de comportamento ingestivo em pastagem de milho

Tratamento	Potreiro	Repetição	Cordeira	Avaliações		
				12 e 13/02	5 e 6/03	26 e 27/03
Mandioca	1	1	90	449,94	399,95	429,95
Mandioca	1	2	99	529,95	529,94	429,95
Mandioca	1	3	104	419,95	329,93	419,95
Mandioca	1	4	129	499,96	489,96	339,95
Glúten	1	1	94	499,94	439,93	449,96
Glúten	1	2	117	399,95	459,94	529,96
Glúten	1	3	147	449,97	419,95	459,95
Glúten	1	4	151	303,94	399,95	459,94
Milheiro	1	1	0	449,98	499,94	459,92
Milheiro	1	2	108	519,95	539,95	479,95
Milheiro	1	3	156	519,96	489,97	429,97
Milheiro	1	4	242	489,94	489,94	469,96
Mandioca	2	1	1	419,96	269,95	419,95
Mandioca	2	2	57	459,97	339,97	499,94
Mandioca	2	3	103	509,95	479,94	399,95
Mandioca	2	4	254	459,95	319,96	479,93
Milheiro	2	1	43	429,94	389,88	429,96
Milheiro	2	2	78	459,94	469,96	399,96
Milheiro	2	3	81	479,95	529,95	389,94
Milheiro	2	4	235	439,96	429,95	499,96
Glúten	2	1	2	399,97	469,95	429,94
Glúten	2	2	51	439,94	429,94	479,93
Glúten	2	3	64	349,95	519,95	459,94
Glúten	2	4	132	449,76	-	-

Apêndice K – Valores de tempo de ócio (minutos/dia) nas diferentes avaliações de comportamento ingestivo em pastagem de milheto

Tratamento	Potreiro	Repetição	Cordeira	Avaliações		
				12 e 13/02	5 e 6/03	26 e 27/03
Mandioca	1	1	90	479,93	779,94	559,94
Mandioca	1	2	99	369,94	629,93	879,92
Mandioca	1	3	104	409,94	759,94	519,94
Mandioca	1	4	129	319,96	649,93	599,94
Glúten	1	1	94	399,95	519,92	539,91
Glúten	1	2	117	459,91	539,93	549,94
Glúten	1	3	147	459,93	699,95	579,95
Glúten	1	4	151	579,97	539,75	489,95
Milheto	1	1	0	369,96	479,96	439,96
Milheto	1	2	108	329,95	439,95	439,76
Milheto	1	3	156	349,96	439,93	639,96
Milheto	1	4	242	379,96	509,93	549,93
Mandioca	2	1	1	449,96	639,94	589,94
Mandioca	2	2	57	469,91	699,97	579,95
Mandioca	2	3	103	299,93	499,91	659,93
Mandioca	2	4	254	409,93	679,93	549,92
Milheto	2	1	43	499,94	649,94	539,94
Milheto	2	2	78	399,93	559,91	579,92
Milheto	2	3	81	379,92	619,91	649,94
Milheto	2	4	235	419,92	579,93	469,94
Glúten	2	1	2	529,94	419,98	889,92
Glúten	2	2	51	419,95	479,95	499,93
Glúten	2	3	64	439,97	479,93	539,93
Glúten	2	4	132	539,94	-	-

Apêndice L – Valores de ganho de peso vivo por ha em pastagem de milheto nos diferentes tratamentos

Tratamento	Repetição	Ganho por área (kg/PV por ha)
Mandioca	1	162,00
Glúten	1	233,93
Milheto	1	121,11
Mandioca	2	201,11
Milheto	2	166,30
Glúten	2	256,67

Apêndice M – Valores médios de conversão alimentar das cordeiras nos diferentes tratamentos em pastagem de milho

Período	Tratamento	CPASTO	CCONC	CTOTAL
1	Mandioca	6,03	6,51	12,54
1	Glúten	4,72	6,47	11,18
1	Milheto	10,9	-	10,9
2	Mandioca	8,24	6,22	14,46
2	Glúten	3,95	7,04	10,99
2	Milheto	11,23	-	11,23
3	Mandioca	6,2	7,1	13,3
3	Glúten	4,1	7,79	11,9
3	Milheto	6,21	-	6,21

Apêndice N – Valores de taxa de bocados nos diferentes tratamentos e períodos em pastagem de milho

Potreiro	Tratamento	Cordeira	Avaliações		
			12 e 13/02	5 e 6/03	26 e 27/03
1	Mandioca	90	34,19	30,04	31,46
1	Mandioca	99	35,01	28,99	31,89
1	Mandioca	104	30,94	29,95	31,26
1	Mandioca	129	34,03	32,66	32,35
2	Glúten	94	34,26	37,62	33,5
2	Glúten	117	36,49	38,47	35,6
2	Glúten	147	34,22	37,54	35,14
2	Glúten	151	35,64	39,59	37,8
3	Milheto	0	39,97	44,74	41,78
3	Milheto	108	39,88	38,81	40,97
3	Milheto	156	40,69	42,96	38,64
3	Milheto	242	41,91	45,27	43,19
4	Mandioca	1	33,89	34,22	34,05
4	Mandioca	57	35,2	36,26	37,33
4	Mandioca	103	35,13	36,69	36,53
4	Mandioca	254	36,64	41,05	38,95
5	Milheto	43	40,21	42,75	40,27
5	Milheto	78	38,85	40,44	40,15
5	Milheto	81	39,91	41,32	40,91
5	Milheto	235	38,56	39,32	38,34
6	Glúten	2	36,66	37,68	36,28
6	Glúten	51	35,58	34,81	33,55
6	Glúten	64	34,18	36,52	35,63

Apêndice O – Valores médios de massa de bocado de cordeiras nos diferentes períodos em pastagem de milho

Tratamento	Período	Massa de bocado
Mandioca	1	36,6
Mandioca	2	64,2
Mandioca	3	50,5
Glúten	1	32,4
Glúten	2	41,0
Glúten	3	41,8
Milheto	1	29,5
Milheto	2	34,3
Milheto	3	34,7

Apêndice P – Valores de temperatura máxima, mínima e média (°C), insolação (horas) e precipitação (mm) dos períodos de avaliação do comportamento ingestivo em pastagem de milho

Data	Média máxima	Média mínima	Média	Insolação (h)	Precipitação(mm)
12/fev	28	15,1	28	12	0
13/fev	31,8	16,7	24,25	11	0
5/mar	31,2	24	27,6	3,5	0
6/mar	32,4	22,2	27,3	3,5	0
26/mar	28,2	20,4	24,3	0,9	0
27/mar	36,2	21	28,6	10,2	29

Fonte: Departamento de Fitotecnia, UFSM.

Apêndice Q – Dados climáticos históricos e durante o período experimental

Meses	Valores históricos		Valores experimentais	
	Temperatura °C	Precipitação (mm)	Temperatura °C	Precipitação (mm)
Janeiro	24,6	145,1	24,7	163,9
Fevereiro	24	130,2	24,4	145,2
Março	22,2	151,7	24,2	173,6

Fonte: Departamento de Fitotecnia, UFSM.